



El Colegio de la Frontera Sur

Université de Sherbrooke

**La conservación de megafauna marina frente al
desarrollo del turismo en el Caribe mexicano**

TESINA

Presentada como requisito parcial para optar al grado de
Maestría Profesionalizante en Ecología Internacional

Por:

Nubia Elsa Núñez Vivas

2015

ÍNDICE

Agradecimientos	iii
Resumen.....	iv
Palabras clave: Ecoturismo, sustentabilidad, tiburón ballena, tortuga blanca, manejo.....	v
Résumé.....	vi
Mots clé: Écotourisme, durabilité, le requin-baleine, la tortue blanche, aménagement	vii
Glosario	viii
Lista de abreviaturas y acrónimos	xi
Introducción	1
Capítulo 1. Turismo.....	3
1.1. El turismo: concepto y perspectivas	3
1.2. Impactos del turismo	4
1.3. Sustentabilidad, turismo sustentable y ecoturismo	8
1.4 Turismo sustentable y ecoturismo.....	9
Capítulo 2. El turismo en la región del Caribe.....	11
2.1. Importancia económica e inversión extranjera.....	11
2.2. El Caribe mexicano y su desarrollo turístico	13
2.3. Turismo “alternativo” en el Caribe mexicano.....	19
Capítulo 3. Tortugas marinas	22
3.1. Biología y reproducción	22
3.2. Tortugas marinas en México	22
3.3. Tortugas marinas en el Caribe mexicano	23
3.4. Amenazas	24
3.5. Caso de estudio: Nado con tortuga marina en Akumal	25
3.5.1. Tortuga blanca.....	26
3.5.2 El caso de estudio	27
- Conclusiones.....	32
Capítulo 4. Tiburón ballena.....	32
4.1. Biología y ecología	32
4.2. Distribución e importancia	35
4.3. Atractivo turístico	36
4.4. Amenazas	38

4.5	. Caso de estudio: El caso del tiburón ballena en isla Holbox.....	41
-	Conclusiones.....	45
Capítulo 5.	Análisis comparativo de los dos casos de estudio. tiburón ballena en Holbox y tortuga blanca en Akumal.....	47
	Conclusiones.....	51
	Recomendaciones.....	53
	Referencias.....	54

Agradecimientos

Son diversos los actores que hicieron posible la realización del presente documento.

Primero agradezco al Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y a la Universidad de Sherbrooke, por brindarme una nueva oportunidad de ampliar e intercambiar conocimiento, atravesando fronteras, lo cual ha sido una experiencia invaluable a nivel profesional y personal.

Agradezco a mi tutor, el Dr. Juan Jacobo Schmitter Soto, por brindarme su apoyo y paciencia para leer y corregir esta tesina, también por aportar valiosos consejos para la culminación de esta parte tan importante de la maestría.

A todas las personas que colaboraron a través de su opinión y valiosa información en isla Holbox y Bahía de Akumal.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por aportar los recursos financieros para la realización de la maestría.

A todas aquellas personas con quienes compartí y conocí nuevas experiencias, así como lugares y costumbres.

Muy particularmente a mi familia por siempre estar presente, sin importar la distancia, por brindarme su apoyo incondicional y ser el motor de mi vida.

Resumen

Las costas presentan un invaluable recurso ecológico; sin embargo, la atracción de su belleza escénica y su potencial para explotación le han dado asignado un alto valor económico, el cual pone en riesgo la permanencia de los recursos costeros.

El turismo es uno de los sectores más desarrollados en esas áreas, siendo el Caribe mexicano uno de los principales destinos turísticos a nivel mundial. Sin embargo, la constante y creciente oferta-demanda de actividades turísticas causa entre otras cosas segregación y exclusión social, así como contaminación, sobreexplotación y pérdida de recursos naturales.

Han surgido nuevas alternativas de turismo, como el ecoturismo, el cual, basado en la inclusión de la comunidad, resulta en una efectiva herramienta de manejo para la permanencia de las especies y del ecosistema de manera integral.

El objeto de este ensayo es abordar desde distintas perspectivas los beneficios e impactos (directos e indirectos) que conlleva el crecimiento de actividades turísticas con dos especies de megafauna marina en el Caribe mexicano: tortuga blanca en Akumal y tiburón ballena en Holbox, las cuales son promovidas bajo el concepto de ecoturismo.

El primer caso es un manejo del turismo sin control que está ejerciendo una alta presión sobre la especie y el sistema; el segundo ha sido desarrollado de una manera planificada, pero los beneficios económicos que ha atraído a la comunidad hacen que cada vez un mayor número de operadores turísticos de otros sitios deseen explotar esta actividad, lo que genera competencia incluso ilegal, con afectaciones directas a la especie, así como una fuerte presión a las autoridades para la autorización de

permisos, lo que repercute en un mayor número de lanchas y accidentes contra el tiburón, poniendo en riesgo su conservación.

Palabras clave: Ecoturismo, sustentabilidad, tiburón ballena, tortuga blanca, manejo

Résumé

Les côtes océaniques contiennent d'incalculables ressources écologiques. D'ailleurs, leur beauté scénique et leur grand potentiel d'exploitation en font des écosystèmes à haute valeur économique. Cependant, ces éléments d'attraction mettent également à risque la viabilité de ressources côtières.

Le tourisme est un des secteurs les plus développés des écosystèmes côtiers. C'est particulièrement le cas des Caraïbes mexicaines qui font aujourd'hui partie des destinations touristiques les plus prisées au niveau mondial. L'offre et la demande constante et croissante pour ces activités touristiques génèrent de nombreuses problématiques sociales et environnementales. En plus de polluer, de surexploiter et d'engendrer la perte des ressources naturelles, le tourisme est responsable de phénomènes de ségrégation et d'exclusion sociale.

De nouvelles alternatives au tourisme conventionnel ont surgies. Par exemple, l'écotourisme, basé sur l'inclusion de la communauté dans le processus touristique, s'avère un outil effectif pour veiller à la conservation des espèces et faire une gestion intégrale des écosystèmes.

L'objectif de cet essai est d'aborder sous différents angles les bénéfices et les impacts directs et indirects produits par la croissance des activités touristiques. Deux espèces de mégafaune marine des Caraïbes mexicaines seront utilisées comme étude de cas pour évaluer ces impacts : la tortue blanche (*Chelonia mydas*) d'Akumal et le requin baleine (*Rhincodon typus*) de l'île de Holbox. Ces deux espèces sont d'ailleurs mises de l'avant dans le concept d'écotourisme.

La première étude de cas aborde une gestion du tourisme sans le contrôle qui exerce une haute pression sur l'espèce et le système. La deuxième étude de cas aborde un type de tourisme qui a été développé d'une manière planifiée. Les bénéfices économiques de cette planification sur la communauté sont tels que chaque fois, un plus grand nombre d'opérateurs touristiques de l'extérieur désirent imiter ce type d'exploitation touristique. Cette situation a généré une compétition illégale, avec des effets directs sur l'espèce. De plus, il y a maintenant une forte pression sur les autorités pour autoriser la permission de cette activité. Au final, cela engendre un plus grand nombre de bateaux en activité et par le fait même, un plus grand nombre d'accidents avec le requin baleine mettant à risque sa conservation.

Mots clé: Écotourisme, durabilité, le requin-baleine, la tortue blanche, aménagement

Glosario

Capacidad de carga: Número de organismos que pueden ser sustentados por los recursos de un área determinada, habitualmente a través del período más desfavorable del año

Capacidad de carga turística: Número máximo de visitantes que un área puede soportar de acuerdo con la tolerancia del ecosistema y al uso de sus componentes, de manera que no rebase su capacidad de recuperación a corto plazo

Conservación: Acción y efecto de mantener o cuidar, es la continuación de algo. Por ejemplo, la conservación ambiental o de las especies, hace referencia a la protección de los recursos y ecosistemas

Ecosistema: Conjunto de componentes bióticos y abióticos que interactúan utilizando y transformando la materia y la energía disponible en el ambiente

Ecoturismo: Modalidad turística ambientalmente responsable, con un bajo impacto ambiental y cultural, promueve la conservación e induce un involucramiento activo y socio-económico benéfico para las poblaciones locales

Elasmobranquio: Peces de esqueleto cartilaginoso, hendiduras branquiales al descubierto, la piel denticulada, aleta caudal formada por dos lóbulos desiguales, y que carecen de vejiga natatoria

Etología: Parte de la biología que estudia el comportamiento de los animales, de sus conductas individuales y sociales

Globalización: Proceso histórico de integración mundial en los ámbitos político, económico, social, cultural y tecnológico. La globalización fue el resultado de la

consolidación del capitalismo, de la revolución tecnológica y de la necesidad de expansión del flujo comercial mundial, procesos que han modificado la forma en que los mercados de los diferentes países interactúan

Impacto: Huella o señal de un cambio.

Impacto ambiental: Cambio o alteración en el medio ambiente, siendo una causa o un efecto de la actividad e intervención humana. Generalmente tiene una connotación negativa

Manejo: Conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable

Marginación: Situación de aislamiento e inferioridad social

Megafauna marina: El nombre hace referencia a animales marinos de talla grande, estos animales son componentes clave de los ecosistemas marinos, son longevos y tienen una tasa baja de reproducción, sus poblaciones son usualmente las primeras en reducir debido a actividades humanas. Pero también son muy carismáticos lo cual los convierte en los embajadores de la conservación del medio marino

Metales pesados: Los metales pesados son componentes naturales de la corteza de la tierra. No pueden ser degradados o ser destruidos. El término de metal pesado refiere a cualquier elemento químico metálico que tenga una relativa alta. En un grado pequeño

se incorporan a nuestros cuerpos vía alimento, agua potable o aire. Sin embargo, en concentraciones más altas pueden conducir al envenenamiento

Resiliencia: Capacidad de los ecosistemas de absorber, amortiguar y resistir los cambios abióticos y bióticos que ocurren después de las perturbaciones de origen natural o antropogénico

Recurso. Es cualquier cosa que obtenemos del ambiente vivo y del no vivo para satisfacer nuestras necesidades y deseos. Los recursos se pueden clasificar en tangibles (su cantidad puede ser medible y su abastecimiento es limitado) o intangibles (no pueden ser medidos)

Segregación: En sociología, implica la exclusión y marginación de algunas personas o grupo, de los derechos y funciones que tienen en el resto de los que componen la comunidad o sociedad que integran

Servicios ambientales: Son todos aquellos beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas como agua o alimento

Terciarización: En economía, es la transformación de las actividades económicas hacia unas más enfocadas al sector de servicios, o también llamadas actividades terciarias.

Zonas costeras: Interfaz relativamente estrecha entre la tierra y el mar que es escenario de procesos funcionales y ecológicos complejos, en los que interactúan diversos ecosistemas terrestres y acuáticos, como arrecifes de coral, pastos marinos, laguna costera, laguna arrecifal y manglares

Lista de abreviaturas y acrónimos

CEA	Centro Ecológico Akumal
CEDAM	Club de Exploración y Deportes Acuáticos de México
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CMMAD	Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo
DOF	Diario Oficial de la Federación
INEGI	Instituto Nacional de Geografía y Estadística
LEGEE	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LGVS	Ley General de Vida Silvestre
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMT	Organización Mundial de Turismo
PNAX	Parque Nacional Arrecifes de Xcalak
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USD	United State Dollar

Introducción

El desarrollo turístico es fuente de empleo y crecimiento económico. Sin embargo, los impactos ambientales y sociales no se consideran al momento de la planeación de un proyecto turístico. La falta de compatibilidad con el sentido de conservación hacia los recursos naturales para desarrollar actividades turísticas, la mayoría de las veces es a causa de las autoridades quienes otorgan autorizaciones y concesiones para el desarrollo de actividades poco amigables al ambiente, como el aprovechamiento intensivo y extensivo de los ecosistemas costeros (Bringas y Ojeda, 2000).

Por otro lado, en la actualidad numerosas actividades se promueven bajo el slogan de ecoturismo; dentro de este concepto se incluye la observación de fauna silvestre, cuya oferta y demanda se incrementa año con año. En el caso de la observación de megafauna marina ¿cuáles son los impactos directos e indirectos de estas actividades sobre los organismos y sobre el ecosistema del cual depende su permanencia?

La megafauna marina incluye a todas aquellas especies de gran tamaño, tales como tiburones, rayas, mamíferos y tortugas marinas. Debido a su talla pueden ser observados con facilidad, ya sea desde embarcaciones o mientras se realizan actividades de buceo o esnórquel. El presente ensayo hace referencia al tiburón ballena (*Rhincodon typus*) y la tortuga blanca (*Chelonia mydas*).

Ambos casos de estudio presentan una creciente demanda por parte del turista para realizar la actividad, la falta de información en los sitios de estudio para las dos especies representa una amenaza; de la tortuga blanca se desconocen los límites en los cuales se puede desarrollar la actividad, y en el caso del tiburón ballena la actividad se realiza de manera oficial al Norte y noreste de Cabo Catoche hacia el sureste, hasta

la Isla de Contoy (Quintana Roo), pero existe una tendencia a la apertura de permisos y hacia la certificación para realizar la actividad desde otros sitios, debido a la fuerte presión que ejercen inversionistas sobre las autoridades.

El objetivo de este documento es determinar los impactos directos e indirectos que el crecimiento y desarrollo turístico, así como las actividades inherentes a este sector, tienen sobre especies de megafauna marina en el Caribe mexicano.

De manera particular:

- Determinar y analizar los impactos que generan las actividades turísticas (incluyendo infraestructura y actividades recreativas) en zonas costeras en las especies *Rhincodon typus* (tiburón ballena) y *Chelonia mydas* (tortuga blanca)
- Analizar los efectos del crecimiento turístico en relación con los actores sociales (comunitarios, empresarios y autoridades)
- Sugerir lineamientos que pueden ayudar a la buena práctica de actividades turísticas

Para cumplir con los objetivos planteados, el presente documento se divide en cinco capítulos. El primero aborda los conceptos de turismo desde la perspectiva ecológica y económica, para después hablar de los impactos que el desarrollo turístico implica tanto en lo social, económico y al ambiente, finalizando con los tipos de turismo (ecoturismo y turismo sustentable).

El tercer y cuarto capítulo abordan los casos de estudio, iniciando con generalidades y estado de conservación de las especies a nivel global y en el Estado de Quintana Roo, así como las oportunidades para realizar ecoturismo con ellas, considerando a este

turismo como una oportunidad para su protección al realizar un uso no extractivo de la especie.

El último capítulo analiza las diferencias entre los dos casos y los pros y contras que cada uno de ellos representa para hacer del ecoturismo con estas especies un aprovechamiento exitoso.

Capítulo 1. Turismo

1.1. El turismo: concepto y perspectivas

Los ecosistemas brindan diversos servicios; un ejemplo son los espacios utilizados para esparcimiento, descanso y recreación. El uso de los espacios bajo esta perspectiva define al turismo como una actividad fundamental, la cual está dirigida a satisfacer la búsqueda de sitios y actividades al aire libre (Taylor, 1999).

Desde una perspectiva económica, el turismo es una actividad que aporta recursos financieros de forma directa (p.ej. hotelería) o inducida (p.ej. construcción). El turismo también es agente de desarrollo por provocar la modernización y creación de infraestructura básica, en la cual después se apoyarán otras actividades como comercio (p.ej. hotelería, restaurantes), servicios (p.ej. hospitales, escuelas), comunicaciones y transportes (Córdoba y García de Fuentes, 2003).

Algunos autores consideran al turismo como factor de globalización, por promover “flujos monetarios, de mercancías, de personas e ideas a nivel global. También tiene alto impacto en el movimiento de divisas, en la industria de la construcción, en la generación de empleos, pero también en la inclusión de empresas transnacionales y de modelos culturales externos” (Hiernaux, 1989).

1.2. Impactos del turismo

El turismo produce impactos directos (principalmente locales) en agua, suelo, aire y biota. Éstos derivan de las emisiones contaminantes hacia la atmósfera, producción de desechos líquidos y sólidos y consumo de agua, energía y materiales. En 2001 el turismo ocupaba ya el 0.34% de área terrestre mundial, consumiendo el 3.2 % del consumo energético global (Gössling, 2002).

Crea dinámicas capitalistas en las sociedades donde se desarrolla, al producir apropiación externa del territorio y adaptación local. El acelerado crecimiento de la demanda turística genera cambios sociales (migración, segregación y marginación social), rápido crecimiento demográfico, encarecimiento del suelo que antes no tenía valor económico, ocupación carente de ordenamiento territorial, acompañado de deficiencia de servicios básicos, incremento de desechos de elevada capacidad contaminante, destrucción o deterioro de los ecosistemas locales, etc. (Milian, 1999; Marín y García de Fuentes, 2012).

La industria del turismo se basa en la transferencia de personas (turistas, empleados, locales que abandonan su sitio), lo cual indudablemente crea un intercambio y adopción de costumbres, idiomas y cultura en general. Esta industria globalizada tiende a convertir a la sociedad nativa, a adecuarse a los externos, y promueve la globalización y exclusión social, dicha exclusión se debe al cambio de uso del territorio, cuando un sitio se vuelve atractivo para explotación económica, no se vislumbra ningún otro objetivo más que la producción y consumo, dejando el dominio de este mercado en las empresas transnacionales (Marín y García de Fuentes, 2012), a pesar de que el turismo se promueve como sector de empleo la desigualdad de oportunidades y forma de

aprovechamiento de los sitios turísticos, así como la alta participación del Estado impide que realmente sean los locales los beneficiados por la industria turística (Hiernaux, 1989).

Esta actividad ha tenido un crecimiento significativo en los últimos 50 años en México y el mundo (SECTUR, 2000), a nivel global esta industria emplea alrededor de 199 millones de personas; en 2002 generó trescientos cincuenta mil millones de dólares estadounidenses (USD) (César *et al.*, 2003).

El 85% de la actividad turística mundial tiene lugar en regiones costeras y es el que mayor crecimiento presenta, con un 4.6% anual (OMT, 1998; The Coral Reef Alliance, 2005), en 2003 se estimó que el turismo en costas provee beneficios netos hasta por 960 millones de USD (Cesar *et al.*, 2003).

Los cambios ocurridos por actividades turísticas causan pérdida de biodiversidad (marina y terrestre), erosión de playas, contaminación de agua y mantos freáticos y eutrofización, lo cual ocasiona daños directos a los ecosistemas costeros (Oropeza, 1999; Aldana *et al.*, 2009) en general reduciendo la estabilidad de las playas. La reducción de áreas y especies de vegetación (manglar, dunas) fragmentan las funciones vitales de los ecosistemas (Lara-Lara, *et al.*, 2008) e interrumpen la conexión entre ecosistemas de costa y selváticos. La heterogeneidad de hábitats y los contrastes hidrológicos, fisiográficos y geomorfológicos de los humedales da como resultado diversos ecosistemas de manglar, cada uno con características específicas de estructura y función. Los manglares mantienen la biodiversidad de los ecosistemas costeros tropicales, en los humedales forestados intermareales y en las zonas de influencia tierra adentro así como la estabilidad entre estos humedales forestados y los

ecosistemas marino-costeros con el paisaje terrestre-costero, por lo cual la reducción o desaparición de estas áreas resulta en la reducción de nichos estructurales, de fronteras a nivel de eco-regiones y del refugio para especies microbianas y de fauna (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1998). También su función como corredor biológico se ve anulado al interrumpir las conexiones entre hábitats, lo que afecta las áreas de migración y anidación además de ser refugio una amplia gama de vertebrados e invertebrados (Conabio, S/F).

Las áreas costeras son vulnerables debido a la continua presencia de dinámicas naturales de alto impacto, como los huracanes y deslizamientos de tierras, los ecosistemas costeros funcionan como mitigantes ante los efectos de dichos eventos (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1998), sin embargo la sustitución de estos ecosistemas por asentamientos urbanos y complejos turísticos causan cada vez más no sólo pérdidas económicas y afectaciones a los ecosistemas de costa sino también pérdida de bosque tropical en zonas cercanas (Guido *et al.*, 2009) no sólo los servicios ambientales para el humano se ven reducidos, también los sistemas de producción, puesto que la contaminación derivada de las zonas turísticas han mermado la pesca (Vargas *et al.*, 2013), razones por las cuales los impactos producidos por turismo derivan en problemas económicos, ambientales y sociales.

El sector social es poco beneficiado por el turismo, entre otras cosas el goce de las actividades turístico-recreativas están limitadas a los turistas quienes sí pueden pagar para realizar estas actividades (Santander y Propin, 2009), segregando a la población local la cual se convierte únicamente en un servidor subcontratado por los inversionistas de la industria turística (López y Marín, 2010). Lo mencionado es sólo un

ejemplo de la proyección que tiene la industria turística hacia el mercado internacional (Bringas y Ojeda, 2000). Si bien ésta se promueve basada en tres objetivos: “captación de divisas, generación de empleos y distribución del ingreso” (Salazar-Vallejo y González, 1994), éstos no se ven reflejados en los países en desarrollo como México y la mayoría de los del Caribe: los salarios no manifiestan los ingresos que el sector aporta, por lo cual el turismo acrecienta a nivel global la marginación y desigualdad socioeconómica (Vargas *et al.*, 2013).

El turismo de buceo es un ejemplo más claro de cómo la industria turística se centraliza en los beneficios a aquel que posee el capital, Santander y Propin (2009), mencionan como problema fundamental de la segregación social, la forma en la cual se desarrollan y llevan a cabo las políticas, por ejemplo para el caso de áreas marinas protegidas, éstas limitan el uso y aprovechamiento del recurso hacia los locales, las restricciones o prohibiciones de la pesca y extracción de productos marinos que en su momento formaron parte de la cultura de cierta población local, no son las mismas restricciones para turistas y operadores que realizan actividades recreativas o deportes acuáticos, en el caso del buceo los sitios se usan y aprovechan no importando si son áreas protegidas, generando la exclusión del sitio de los locales, limitación para la obtención de recursos económicos , obligándolos a ser parte de la industria turística pero sólo como subcontratados, ya que la mayoría de los locales no cuentan con el capital necesario para ser sus propios jefes, e igualmente la industria está tan enfocada a los externos y grandes inversiones que los permisos y certificaciones son inaccesibles como para formar parte del turismo de manera directa, este sistema evita que los

locales gocen de sus propios recursos. De modo que la justificación para seguir creando complejos turísticos y el desarrollo de esta industria no es válida.

1.3. Sustentabilidad, turismo sustentable y ecoturismo

El creciente interés por poner en marcha una solución a los problemas ambientales, la preocupación ante las consecuencias económicas y sociales que conlleva la pérdida de los recursos naturales y el visualizar a éstos como un sistema integral que pudiera permitir minimizar las condiciones globales de desigualdad generó a través de convenciones y organizaciones mundiales un concepto que revoluciona hasta la fecha el desarrollo de actividades, económicas, sociales y que involucran al ambiente: la sostenibilidad o desarrollo sostenible, a pesar que algunos autores los consideran sinónimos, hay otros quienes debaten sobre sus diferencias y actualizaciones del concepto a través de los años, aquí abordaremos este tema más desde los conceptos de desarrollo sostenible:

A partir del ambiente, el desarrollo sustentable postula un cambio social de manera gradual, organizada y planificada, el cual debería modificar nuestra relación con la naturaleza, con nosotros mismos y con las formas de consumo (Ramírez *et al.*, 2004).

Existen muchas definiciones de desarrollo sostenible la más utilizada durante muchos años fue la propuesta en la Comisión Brundtland en 1987, sin embargo ha sido criticada principalmente por considerarse ambigua y falta de subjetividad (Ramírez *et al.*, 2011), a pesar de su carácter holístico, multisectorial e integrador (Artaraz, 2002) ya que en la realidad es poco su potencial para ponerse en marcha.

Debido a las críticas, el concepto ha cambiado a través del tiempo se han integrado nuevas concepciones, estas modificaciones han derivado en la creación de nuevos significados referentes a sostenibilidad, tal es el caso de turismo sostenible.

El incremento en la demanda de servicios turísticos en la década de los 70 fomentó el turismo de masas. Los impactos causados por dicho turismo propiciaron el interés por desarrollar un turismo alternativo, el cual pudiera minimizar los impactos de la actividad y resguardar las características culturales y naturales del sitio donde se estableciera (Bringas y Ojeda, 2000; López y Marín, 2010), Entre otros conceptos destaca el ecoturismo o turismo sustentable. El cual pretende satisfacer de manera equilibrada los sectores económicos, socioculturales y ambientales, desde lo global hasta lo local (Rosas *et al.*, 2009). Este turismo se concibe bajo los mismos principios del desarrollo sostenible los cuales desde la definición de Salinas y La O (2006) de turismo sostenible son aquellos que *“atienden a las necesidades de los turistas actuales y de las regiones receptoras y al mismo tiempo, protegen y fomentan las oportunidades para el futuro, promueven la gestión de todos los recursos de forma que puedan satisfacer las necesidades económicas, sociales y estéticas respetando a la vez la integridad cultural y de los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas que sostienen la vida”*.

1.4 Turismo sustentable y ecoturismo

No existe un solo concepto para el ecoturismo o turismo sustentable, también llamado de naturaleza; en lo general, abarca actividades turísticas o recreativas relacionadas con el ambiente y en contacto directo con las “expresiones culturales tradicionales”; incluye elementos didácticos, procura minimizar los impactos negativos sobre el entorno natural y es incluyente con la sociedad local (Bringas y Ojeda, 2000; IPAI, 2002).

La Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) indica que el ecoturismo es:

“Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales” (Ceballos-Lascuráin, 1991).

La Sociedad Internacional de Ecoturismo (TIES por sus siglas en inglés) lo define como:

“Un viaje responsable a áreas naturales que apoya la conservación del medio ambiente y mejora el bienestar de las comunidades locales” (Rhodes, 2004).

Salazar- Vallejo y González (1994) definen al ecoturismo como “aquel que prefieren las personas que no buscan lujos, grandes infraestructuras, ni sitios con grandes cambios en el paisaje, bajo estos requerimientos es un turismo sostenible y busca la participación de los residentes”.

En 1998 el ecoturismo y todas sus representaciones de turismo en interacción con la naturaleza representaron aproximadamente el 20% de los viajes internacionales. El crecimiento de esta modalidad del turismo tiene un rápido crecimiento (como el que alguna vez tuvo el de masas), de entre 7 y 30% anual (Rosas *et al.*, 2009).

Es tal el interés que despertó desde hace décadas este concepto y la implementación del mismo que la OMT (Organización Mundial de Turismo) declaró 2002 como el Año Internacional del Ecoturismo. Ese año la OMT focalizó sus esfuerzos para sensibilizar a

todos los sectores participantes en la industria turística sobre el potencial que el ecoturismo tiene para la conservación del patrimonio natural y cultural (IPAI, 2002).

Capítulo 2. El turismo en la región del Caribe

2.1. Importancia económica e inversión extranjera

Durante las últimas décadas el sector turismo en el Caribe se ha ubicado como la primera actividad económica de la región. Países y territorios como República Dominicana, Bahamas, Islas Caimán, Aruba e Islas Vírgenes registraron un aumento en el número de turistas que recibieron (Palafox-Muñoz *et al.*, 2014).

De manera histórica, el Caribe ha representado un sitio estratégico por su ubicación para el desarrollo comercial y turístico global, surgió como industria turística a mitad del siglo XX. La infraestructura de acceso creada durante la Segunda Guerra Mundial hizo que la actividad creciera rápidamente (Palafox-Muñoz *et al.*, 2014).

Los ingresos que el turismo atrae al Caribe representan un alto porcentaje del PIB de muchos países caribeños, además de aportar otros ingresos por exportaciones inherentes al turismo (Palafox-Muñoz *et al.*, 2014). El Caribe registró en 2003 un rendimiento económico de 1,853 millones USD, de los cuales 663 millones USD corresponden a turismo y recreación (Cesar *et al.*, 2003). En 2012 el número de turistas alcanzó los 20.4 millones, abarcando el 2.3% del mercado turístico global con una derrama de 1,170 millones USD (OMT, 2008; 2013).

La riqueza natural y cultural es la razón principal por la cual un importante número de turistas arriban anualmente. Por ejemplo, el Caribe atrae cerca del 57% de las actividades globales por buceo, gracias al atractivo de sus arrecifes (Cesar *et al.*, 2003).

La diferencia del manejo de turismo entre países del primer mundo y los de tercer mundo se refleja en la conservación de sus áreas. El Caribe resguarda el mayor número de áreas costeras protegidas; sin embargo, menos del 30% tienen una protección tangible. Incluso su mayor atractivo, el arrecife, cuenta con una protección insignificante (Salazar-Vallejo y González, 1994).

Ejemplo de esto es la inversión que realiza el Gobierno de Australia para la conservación de la Gran Barrera Arrecifal Australiana, la cual es de \$11 millones USD, si bien sus ingresos por turismo alcanzan los \$88 millones (Weber, 1993). Los datos de inversión permiten ver como los gobiernos dispuestos a desarrollar un turismo dirigido a conservación e incluyente con usuarios y habitantes producen un modelo turístico de éxito (Salazar-Vallejo y González, 1994). Por el contrario, los atractivos caribeños no han dejado de ser sobreexplotados desde décadas atrás por empresas transnacionales, para quienes el paisaje y la cultura representan la materia prima para su manejo y explotación (Palafox-Muñoz *et al.*, 2014). Ya en 1990 se reconocía que 25 países caribeños asociaron la pérdida y deterioro de arrecifes con actividades turísticas (Craik *et al.*, 1990).

Las políticas internacionales, a través de organismos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, influyeron en la promoción de la inversión extranjera para el desarrollo de las economías emergentes del Caribe (Palafox-Muñoz, 2013). En el papel, la política económica impulsa la planeación, organización e industrialización del turismo para ser establecida en estos espacios con la finalidad de crear empleos, combatir hambre y pobreza; sin embargo, los índices de pobreza y extrema pobreza del Caribe indican que la política económica para esta área ha sido un

fracaso (Palafox-Muñoz *et al.*, 2014). Desde los años 80 Lanfant (1980) consideraba que el incremento del desplazamiento en el espacio internacional no es algo favorable.

2.2. El Caribe mexicano y su desarrollo turístico

Los antecedentes turísticos del Caribe mexicano se remontan a 1950, cuando Estados Unidos estableció en Cozumel un aeropuerto por intereses geopolíticos. En 1959 empresarios locales construyeron algunos hoteles en Cozumel e Isla Mujeres (Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1987).

Las condiciones turísticas y socioeconómicas que posee en la actualidad el Estado de Quintana Roo se establecen a partir del proyecto desarrollado para Cancún a principio de los 70 (SECTUR, 2014), un área que antes de su planificación como desarrollo turístico carecía de habitantes, con la pesca como actividad principal.

La explosión demográfica en todo el estado fue a causa del nacimiento de Cancún y posteriormente la Riviera Maya como destinos turísticos. En 1970 (inicio del proyecto de Cancún) los habitantes en Quintana Roo sumaban 88,200; diez años después la población había crecido más del doble, con 226 mil habitantes. La población se ha multiplicado casi 10 veces de 1970 a 2000 (875 mil habitantes) (INEGI, 2000); en 2010 la población ascendió a 1, 325,578 habitantes (INEGI, 2010).

Quintana Roo registra los mayores crecimientos demográficos del país (3.1% medio anual), con una tasa neta migratoria de 8.7% (INEGI, 2012) Los municipios de Tulum, Benito Juárez (Cancún y Puerto Morelos) y Solidaridad (Playa del Carmen, Riviera Maya) son los que mayores tasas de inmigración reportan, debido a que la población que ahí se establece es atraída por la oferta de empleo económico propiciado por el

turismo (SECTUR, 2013). Estas drásticas transformaciones en demografía se dieron en sólo 40 años, a partir del desarrollo de Cancún. (SECTUR, 2013).

En 2012 Quintana Roo captó el 38.9% del total de ingresos al país por concepto de turismo, al atraer el mayor número de turistas (principalmente extranjeros) (SEDETUR, 2013). La franja turística de la Riviera maya recibió en 2010 aproximadamente 3 millones 370 mil turistas, estos ingresos representaron 5, 522 millones de dólares (SEDETUR, 2010)

Los principales destinos turísticos del Caribe mexicano en la actualidad son: Cancún, Cozumel, Isla Mujeres, Holbox (Borja y González, 2010) y la Riviera Maya, cuya extensión ocupa el litoral desde la localidad de Puerto Morelos, al norte, hasta la localidad de Punta Allen al sur; las localidades que la componen son: Puerto Morelos, Akumal, Playa del Carmen, Tulum, Xel-Há, Xcaret y el norte de la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an con las comunidades de Boca Paila y Punta Allen. La afluencia turística en el Caribe mexicano se distribuye (en orden decreciente) de la siguiente manera: Riviera Maya, Cancún, Cozumel, Chetumal e Isla Mujeres, las cuales representaron en conjunto más de 5 millones de turistas en julio de 2013 (SEDETUR, 2013).

La infraestructura hotelera en el Caribe reportó en 2013 una oferta de 905 hoteles y 86,321 cuartos de hotel, casi el doble de 2001. Cancún fue durante muchos años la localidad con mayor número de hoteles y cuartos; sin embargo, la expansión del desarrollo turístico sobre la costa estimuló el acelerado desarrollo de la Riviera Maya, lo cual hizo que ésta superara la oferta hotelera: Riviera Maya 379 hoteles y Cancún 145 (Mora y Moncada, 2008; SEDETUR, 2013).

A pesar del crecimiento demográfico y de los desarrollos turísticos en el Caribe mexicano, este territorio es aún privilegiado a nivel mundial, por su diversidad cultural y natural y por poseer una gran extensión de áreas protegidas con el objetivo de resguardar diversos ecosistemas y sus componentes. Éstos abarcan desde pequeñas áreas, como el Parque Natural de Xel-Há (97 ha), hasta la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (528 147 ha) (Córdoba y García de Fuentes, 2003).

2.3. Consecuencias e impactos del desarrollo turístico en el Caribe mexicano

El caso de Cancún significó el inicio de una industria turística abierta principalmente a la inversión extranjera, con nulo interés por beneficios socioeconómicos nacionales y acompañada de altos impactos al ambiente (Murray, 2007).

El modelo de este proyecto turístico es el ejemplo de la expansión que el primer mundo ejerce sobre los países en desarrollo: generó segregación social, principalmente entre los extranjeros, quienes llegan a disfrutar de los sitios turísticos, y los mexicanos, quienes se encargan de servir al turista. La interacción entre ambos grupos es casi nula: el turista extranjero está restringido a las áreas hoteleras, mientras que el turismo nacional y habitantes locales han perdido el acceso a muchas áreas, hoy en día privatizadas (López y Marín, 2010; Palafox-Muñoz *et al.*, 2014).

En la actualidad, los límites en esta región están delimitados por reglas de acceso y manejo de recursos naturales impuestas por los nuevos dueños de la tierra, también permitidas por las políticas públicas, lo cual se refleja en la transformación que ha sufrido el paisaje con todos sus componentes (Marín *et al.*, 2012). Todo el corredor Cancún-Tulum está invadido por numerosos complejos hoteleros, parques de turismo de aventura y “ecoturismo” (incluidas atracciones como nado con delfines). Esta

mercantilización del espacio se expande rápidamente debido a la transformación que las áreas turísticas requieren y de las ciudades de apoyo donde el turismo se establece (López y Marín, 2010).

El Parque Nacional Tulum, por ejemplo, es y ha sido objeto de explotación, incluso sin importar su decreto como Área Protegida. Esta apropiación del área es favorecida por decisiones políticas en pro de la privatización, como en 2005, cuando la autoridad municipal intentó realizar modificaciones en el Plan de Desarrollo Urbano con el fin de permitir que inversionistas construyeran donde se prohíbe. Bajo amparos oficiales esto es posible, como ocurrió en los casos del hotel Porto Real (Playa del Carmen) o el hotel Riu (Cancún), donde las construcciones se regularizaron mediante el pago de multas (Morales, 2005).

Además de la ocupación ilegal de humedales en la región, las deficiencias en los sistemas de alcantarillado, escasez de agua (Córdoba y García de Fuentes, 2003; Grupo Achipáhuac, 2004) y producción de desechos, han aumentado. Por ejemplo en 1993 se colectaron 47,000 toneladas de desechos sólidos en Cancún (Romero, 2009) y en 2013, 329 mil ton , la cuarta parte procedente de la zona hotelera (Vargas *et al.*, 2013).

El Caribe mexicano también presenta una creciente contaminación visual, por el incremento de hoteles, muelles, aeropuertos, aeropistas, canchas de golf, restaurantes, tendidos eléctricos aéreos, áreas residenciales, largas autopistas y pavimentación de caminos, lo cual va de la mano con el deterioro del paisaje por la pérdida de playa, manglares, dunas y diversos tipos de vegetación (Córdoba y García de Fuentes, 2003;

Grupo Achipáhuac, 2004). Pérez y Carrascal (2000) reportan la eliminación de 370 ha de manglar y una reducción de cobertura vegetal de 23 km de longitud en Cancún.

Los primeros hoteles en Cancún (Playa Blanca y Cancún Caribe), inaugurados en 1974, no contaban con agua potable ni sistema de alcantarillado; la construcción sobre dunas y playas de numerosas estructuras afectó la red subterránea de drenaje, lo que derivó en la contaminación de la laguna Nichupté (Guido *et al.*, 2009).

La costa de Quintana Roo se ubica en la trayectoria de ciclones tropicales que se forman en el Atlántico y luego penetran al mar Caribe (Zurita, 1985). Los huracanes de las últimas décadas han producido cambios en las áreas costeras del Estado, debido a que estos acontecimientos meteorológicos no se tomaron en cuenta cuando se planeó el proyecto turístico de Cancún. Los huracanes aunados a la construcción de infraestructura masiva, han generado afectaciones al sistema lagunar y en general a todo el sistema costero (Guido *et al.*, 2009).

En su conjunto, los eventos meteorológicos de Gilberto (1988) y Wilma (2005) causaron la pérdida y erosión de playas en toda la franja de costa y la destrucción de la barrera arrecifal en Cozumel. A causa del huracán Gilberto se perdieron un millón de hectáreas de bosque tropical y manglar sólo en Quintana Roo); la pérdida de playas provocó que el gobierno trasladara arena de otros sitios hacia Cancún, unos 2.7 millones m³ en 2006 (Guido *et al.*, 2009). En 2010 la cantidad de la arena vertida en las playas de Cancún fue de 5.2 millones m³; 11 km de playa fueron rellenados con la arena traída de La Ollita (Isla Mujeres) y Punta Norte (Cozumel) (Varillas, 2010).

El crecimiento turístico roba desde 1970 extensión de playa; en ese año el ancho de playa en Cancún tenía un máximo de 106.89 m, mientras que en 1999 el ancho máximo registrado fue de 37.13 m (Ramírez, 2007).

Las áreas protegidas, tanto estatales como federales, no son la excepción. Son constantes las faltas a la legislación en la región, por ejemplo el Parque Nacional Tulum, cuyo decreto es problema para inversionistas, ya que gran parte de su extensión se ubica en zona costera, que es la materia prima de explotación para este sector. Dentro del polígono del parque existen hoteles; la sola existencia de estos ya es ilegal por el tipo de decreto en el área: la capacidad respecto al Ordenamiento Ecológico del Corredor Cancún Tulum en relación a número de cuartos está excedida, así como otra serie de irregularidades (Morales, 2005; Martoccia, 2007; López, 2014).

Dentro de los impactos directos del turismo hacia ecosistemas o especies, están los asociados al turismo de cruceros. En Cozumel, por ejemplo, una de las principales consecuencias de este crecimiento turístico es el establecimiento de al menos hasta el año pasado 13 muelles, donde un número importante de cruceros arriban año con año, (Palafox-Muñoz *et al.*, 2014).

Los cruceros son uno de los principales contaminantes (Dachary, 1996). Además existe el problema de la afectación hacia arrecifes coralinos por encallamiento de naves de diferentes tamaños en distintos puntos del Caribe mexicano. Las principales causas son la negligencia e indiferencia por parte de los dueños de embarcaciones, la mayoría extranjeras. En 2010 encalló un velero estadounidense, afectando una superficie de 96 m² de dos colonias coralinas en PNAX en la zona conocida como El Quebrado, con daño principal a dos especies: *Millepora complanata* y *Diploria strigosa* (PROFEPA,

2010). En abril de 2013 el velero *Ayla*, de bandera argentina, dañó 50 m² de colonias coralinas de principalmente tres géneros (*Millepora*, *Acropora* y *Diploria*), también en PNAX. En julio del mismo año una embarcación de bandera estadounidense, de nombre *Serenity*, encalló en la zona de arrecifes colindante con Belice, el accidente afectó aproximadamente 40 m² de arrecife. Desde 2009 hasta 2013, ya eran siete los encallamientos de embarcaciones en la zona de Xcalak (Proceso, 2013).

Con base en lo anterior, podemos argumentar que la relación turismo-desarrollo económico-conservación de recursos naturales es cuestionable en el caso del Caribe mexicano, ya que los intereses económicos están por encima de las repercusiones ambientales, por lo cual existe un largo camino para llegar a un turismo que evite complejidades de política, constantes cambios legislativos, intereses internacionales y uno en el que la preservación de los recursos sea realmente importante, dejando en segundo término la rentabilidad que éste significa (Buckley, 1993).

2.3. Turismo “alternativo” en el Caribe mexicano

La extensión y características de las costas mexicanas favorece el arribo de un importante número de turistas al año, además de visualizar a este país como uno de los principales para turismo de naturaleza, alternativo o mejor conocido como ecoturismo (SECTUR, 2005).

A pesar de existir una definición concreta de ecoturismo, cada sector puede adaptarlo a sus propios intereses; la región caribeña de México no es la excepción.

Córdoba y García de Fuentes (2003) señalan un punto importante al analizar la resolución 1998/40 de la ONU (1998), donde admite que pueden participar en la

explotación ecoturística "operadores extranjeros de diversa envergadura", los cuales evidentemente tienen mayor capacidad para apropiarse y monopolizar ésta modalidad de turismo.

Por ejemplo las playas Xcacel y Xcacelito, reconocidos sitios de anidación para las tortugas caguama (*Caretta caretta*) y blanca (*Chelonia mydas*), corrieron el riesgo de ser privatizadas tras la aprobación en 1999 del proyecto turístico "Xcacel-Xcacelito", el cual pretendía desarrollar un complejo hotelero con una capacidad mayor a las 2000 personas hospedadas (Adelson, 2000). Al parecer el proyecto logró detenerse, sin embargo la "privatización de la conservación", como la llamó Julio Zurita está latente.

Otro ejemplo es la transición de Holbox de una pequeña isla de pescadores, sin construcciones importantes ni zonas hoteleras, a un área turística visitada por gente de todo el mundo todo el año. Gran parte de su atractivo es que aún conserva muchos de sus componentes ecosistémicos, a pesar de ya haber diversos complejos hoteleros. El primer indicio de turismo en la isla fue la compra de lo que hoy es llamado "Villas Delfines"; este terreno fue adquirido por un inversionista español tras el pago de \$3000 MX a finales de la década de los 90; la extensión total adquirida se desconoce. Esto fue el inicio del desarrollo hotelero en Holbox, donde han sido constantes los casos de despojo y apropiación de la tierra, bajo irregularidades y apoyos gubernamentales hacia inversionistas. La compra-venta de terrenos ejidales en Holbox ha sido cuestionada, ya sea porque el avalúo de los terrenos no ha sido legal, o porque los derechos cedidos por los ejidatarios a inversionistas son malversados y poco claros (com. pers. funcionaria del gobierno federal anónima).

Un ejemplo reciente de la disputa por la tierra en Holbox es el de la zona conocida como “La Ensenada”, la cual representa un refugio para muchas especies de fauna marina y terrestre; empresarios que 980 ha planean construir, en lo que hoy día son playas de anidación de tortugas marinas y refugio de aves acuáticas, un extenso complejo turístico, con más de 875 villas y 195 cuartos de hotel; este proyecto no sólo eliminará áreas de vegetación de especies protegidas, como el manglar, sino ocasionaría cambios en toda el área de costa. El proyecto entregado a SEMARNAT para su autorización ha sido detenido hasta este momento por carecer de los programas de manejo de desechos, además de contemplar dragado en la laguna Yalahau, arriesgando la estabilidad de la población humana y el equilibrio de especies marinas que representan hoy en día importantes ingresos económicos para la comunidad (Castrillón, 2014; com. pers. funcionaria de gobierno federal anónima). Una de estas especies es el tiburón ballena. El nado con esta especie ha tomado gran difusión para el turismo de naturaleza; sin embargo, aquí es donde entra en cuestionamiento la manera en la que se desarrolla el “ecoturismo” en esta parte del Caribe, con un turismo no extractivo, pero con inversiones indirectas a la actividad que ponen en riesgo su permanencia y estabilidad. Son numerosos los hoteles en Holbox que se promueven bajo el sello de “ecoturismo”.

De aquí partimos para dar introducción a nuestros casos de estudio: tortuga blanca en Akumal y tiburón ballena en isla Holbox, ya que ambas especies funcionan como atractivos (eco)turísticos y en ambos casos el contacto es directo con los turistas.

Capítulo 3. Tortugas marinas

3.1. Biología y reproducción

El ciclo de vida de las tortugas marinas es complejo y se desarrolla en diversas etapas. Cada una de ellas depende de diversos factores (físicos, químicos, biológicos, antropogénicos). A pesar de ser organismos que pasan la mayor parte de su vida en el mar, su ciclo en tierra es de alta importancia para su sobrevivencia (Talavera, 2010).

Las hembras llegan a depositar sus huevos en las playas de todo el mundo. Después de la eclosión, las crías se trasladan hacia su vida en el océano, donde pasarán sus primeros 5 a 20 años, según la especie. Visitan las costas para alimentarse, además de ser éstas los sitios donde finalizan su desarrollo y reproducción. Son grandes viajeras: las migraciones a lo largo de su vida son de miles de kilómetros, visitando y adaptándose a distintos ecosistemas (Bolten, 2003; Talavera, 2010). Las tortugas marinas tienen una excelente orientación, gracias a la cual navegan y migran a lo largo de largas extensiones oceánicas (Lohmann y Lohmann, 1996).

La parte terrestre también es de suma importancia para las tortugas marinas ya que los adultos regresan a anidar a sus playas de nacimiento (Meylan *et al.*, 1990; Encalada *et al.*, 1996, 1999; Zurita *et al.*, 2005).

3.2. Tortugas marinas en México

En México se distribuyen seis de las siete especies de tortugas marinas que existen en el mundo. La tortuga lora (*Lepidochelys kempii*), endémica del Golfo de México, con distribución en Tamaulipas y Veracruz, anida de manera ocasional en la península de Yucatán; la tortuga golfinia (*Lepidochelys olivacea*), abundante en toda la costa del

Pacífico mexicano; la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), con importante presencia en Michoacán, Guerrero y Oaxaca; la especie *Chelonia mydas*, considerada por el Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas como una sola especie distribuida en ambos litorales del país: la tortuga negra, en la región del Pacífico, desde Sinaloa hasta Chiapas, y la tortuga blanca o verde en el Golfo de México y península de Yucatán; la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la cual utiliza el litoral quintanarroense, principalmente la costa norte (Isla Holbox e Isla Contoy), una de las dos regiones de mayor anidación de la especie, y la tortuga caguama (*Caretta caretta*), con áreas importantes de alimentación en el Pacífico, pero zonas de anidación en el Caribe mexicano. Todas las especies de tortuga marina en México están consideradas en peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2001 (CONANP, 2010) y están catalogadas como “En Peligro Crítico”, “En Peligro” o “Vulnerables” en la Lista Roja de la UICN (UICN, 2014).

3.3. Tortugas marinas en el Caribe mexicano

La península de Yucatán es una región de gran importancia para la anidación, reproducción y alimentación de las tortugas marinas. En Quintana Roo se han registrado más de 10,000 anidaciones en promedio al año de tortuga blanca; es una de las cinco regiones del Gran Caribe con mayor número de nidos (Spotila, 2004) y la única entidad en México que recibe hembras anidantes de tortuga caguama (Arenas-Martínez, 2005) En conjunto, los litorales de los tres estados de la península representan la unidad geográfica más extensa de anidación de esta especie en el Atlántico oeste, está clasificada entre las primeras diez a nivel mundial (Cuevas *et al.*, 2014).

3.4. Amenazas

Diversas actividades antrópicas influyen en la estabilidad y conservación de estos reptiles. Los asentamientos humanos conllevan la presencia de animales domésticos, quienes se convierten en depredadores de las tortugas cuando éstas inician su camino hacia el mar, además de los depredadores naturales. Otras amenazas son la sobrepesca, comercio ilegal, captura accidental (Spotila *et al.*, 2000, Kennett *et al.*, 2004), saqueo de nidos y la modificación, contaminación o desaparición de su hábitat (Spotila *et al.*, 2000).

Actividades asociadas a turismo y urbanización son causantes de gran parte de la modificación y desaparición de su hábitat por la pérdida de playas de anidación y la extracción de arena (Rondón *et al.*, 2009) a causa del desarrollo costero (Spotila *et al.*, 2000; Kennett *et al.*, 2004;).

La iluminación artificial en las playas es otro de los impactos del turismo sobre las tortugas (Deem *et al.*, 2007), ya que afecta su anidación al disminuir el número de arribos para desovar, debido a que las hembras evitan las playas con luz artificial, lo cual también reduce el éxito de la nidada; la iluminación artificial también desorienta a los neonatos recién eclosionados, quienes desvían su camino al mar por seguir las señales lumínicas artificiales (Rondón *et al.*, 2009).

La causa de evitar las playas iluminadas o con reflejos de urbanización cercana es incierta (Rondón, 2009); sin embargo, Witherington y Martin (2003) indican que puede deberse a que las tortugas asocian la iluminación con el día, y dado que su actividad de desove se realiza mayormente en horas nocturnas, las hembras permanecen en el mar. Rondón (2009) indica que hay individuos de *C. caretta* que anidan en horas diurnas,

más a pesar de ello registró que son escasas las veces en las que los individuos regresan a la misma playa, probablemente por la presencia humana.

Otra amenaza son las actividades mineras e industriales, con el aumento en las cantidades de metales pesados, Los metales se obtienen directamente del alimento; las tortugas marinas eliminan metales pesados a través de los huevos, por lo que son transferidos a las crías (Talavera, 2010).

La infraestructura en las zonas costeras utilizadas por las tortugas marinas para su desove inciden en su éxito reproductivo. La calidad y temperatura de la arena también es importante para que la tortuga realice el desove y estos factores repercuten en la sobrevivencia del neonato (Segura y Cajade, 2010). La presencia de barreras u obstáculos físicos también afecta su reproducción (Mortimer, 1990; Segura y Cajade, 2010). Los cambios en la temperatura de la arena pueden causar un sesgo en la distribución de los sexos (Vogt y Flores-Villela, 1986).

3.5. Caso de estudio: Nado con tortuga marina en Akumal

Akumal es una playa en el Caribe mexicano cuyo nombre en maya significa, “tierra de tortugas”. Ubicada al norte de Tulum y sur de Cancún, es uno de los sitios de alimentación de la tortuga blanca en Quintana Roo (Ruíz, 2008), la tortuga de mayor presencia en esta bahía. La claridad de sus aguas y la presencia de pastos marinos, alimento de esta tortuga en etapa juvenil, permite que a poca distancia de la playa uno pueda observar tortugas alimentándose, lo cual ha convertido el nado con tortuga en un atractivo turístico en crecimiento en Akumal, ya explotado y disputado por cooperativas que ofrecen tours para nadar con este quelonio.

3.5.1. Tortuga blanca.

Según estudios de genética de población, la tortuga blanca presenta distintas poblaciones a lo largo de las costas del Golfo de México y Caribe mexicano (Abreu *et al.*, 2008). En el Caribe es posible que existan dos poblaciones, una en la parte continental y la segunda en las islas (Holbox y Cozumel), pero los estudios son aún insuficientes para asegurarlo (Talavera, 2010).

Su anidación es de mayo a octubre. Las playas de anidación en Quintana Roo se ubican en Isla Contoy, Isla Mujeres, Isla Cozumel y de Tulum a Punta Herradura (Castañeda, 1994).

Las crías y juveniles de *C. mydas* presentan una alimentación omnívora (invertebrados y algas); al llegar a adultos son herbívoros, siendo su principal alimento el pasto marino (Mortimer, 1995; Bjørndal, 1997; Seminoff *et al.*, 2002).

La forma de alimentación de *C. mydas* tiene efectos significativos dentro de la estructura y ciclos de los nutrientes de los pastos marinos, ya que las tortugas blancas establecen y mantienen parcelas de pasto marino (*T. testudinum*) para volver a recolectar alimento en las áreas ya pastadas (Bjørndal, 1997).

Ruiz (2008) documentó la selección de hábitat de la tortuga blanca en Akumal. La selección no se diferenció según la madurez de los individuos, sino la playa de nacimiento, por lo cual su dieta y tasa de crecimiento también varía con base en este factor. Sin embargo, Dahlgren y Eggleston (2000) indican que los individuos pueden cambiar de hábitat según su etapa de desarrollo; los cambios dependen de las necesidades de cada espécimen, por lo que la selección del hábitat para su

alimentación varía de manera constante. La dependencia entre pastos y tortuga es íntima, ya que gracias al pastoreo que realiza *C. mydas*, los pastos regulan sus ciclos y son capaces de exportar materia orgánica a los hábitats cercanos, con aumento de la productividad en todo el sistema. Por su parte, la estabilidad de la población de tortuga blanca en este sitio depende de la conservación y salud de los pastos (Talavera, 2010).

3.5.2 El caso de estudio

La fundación de Akumal se inició a partir de que un distintivo club de buceo decidiera realizar la compra de miles de hectáreas en ésta área. El Club de Exploración y Deportes Acuáticos de México (CEDAM) comenzó actividades de buceo, reemplazando lo que hasta finales de los años 50 era una franja de costa llena de palmeras cocoteras en lo que ahora es una playa muy concurrida, donde se realizan diversas actividades turísticas (E. Playa, com. pers.).

Al inicio sólo se accedía a la zona por vía marítima; en la actualidad, el área tiene una importante afluencia turística (Figueroa y Penié, S/F).

Para analizar la situación de la actividad de nado con tortugas en Akumal, además de realizar una revisión de las escasas fuentes bibliográficas disponibles, también se visitó el sitio para realizar observaciones y tener una idea de la afluencia de turistas en distintas horas del día que llegan a Akumal y así saber cuáles son las principales actividades que realizan en el sitio. Asimismo, se entrevistó a los operadores turísticos, para conocer el número de turistas que ellos registran para realizar la actividad por día y así, con base en sus respuestas y nuestras observaciones, saber cómo se lleva a cabo el Plan de Manejo para aprovechamiento no extractivo de tortugas marinas en Akumal autorizado por la DGVS a través de la SEMARNAT desde 2009.

Esto nos permitirá inferir si las actividades turísticas llevadas de manera directa (nado con tortugas) o indirecta (uso de embarcaciones, incremento de visitación en playa u hoteles) al nado con tortugas tiene repercusiones sobre la especie y de qué forma, y también si lo que se promueve como ecoturismo es coherente con el concepto y en qué medida, dadas las posibles repercusiones que el crecimiento turístico puede tener en otras especies del sistema de la bahía en Akumal.

En el sitio se encuentra el CEA, es un sitio de investigación y capacitación, el cual entre otras cosas realiza monitoreo de especies de importancia para el sistema costero y la bahía, incluyendo la observación, conservación y protección de la tortuga marina, mediante el plan de manejo para uso no extractivo de 3 especies (*E. imbricata*, *C. caretta* y *Ch. mydas*). Dentro de sus objetivos está regular la actividad de turismo con tortuga blanca, dado que el nado en la bahía se realizaba con antelación sin una regulación oficial.

El objetivo de regular esta actividad, además del controlar el número de personas que pueden nadar junto a las tortugas, es vigilar que la interacción entre el turista y animal no cause impactos en las tortugas. Al ser una especie protegida el turista no puede tocar y debe ubicarse a una distancia que le permita al espécimen continuar con su comportamiento de manera normal (V. Francisco, com. pers.).

Dentro de los estudios del CEA se afirma que existe una correlación directa entre el aumento de la actividad de observación de tortugas respecto a la disminución en la calidad del agua (Figuroa y Penié, S/F), no sólo por el aporte de materia orgánica causado por el levantamiento de sedimento, sino por la contaminación a través de bronceadores o bloqueadores, además del aporte de fosfatos por la demanda en

hoteles aledaños a la zona (Sánchez *et al.*, 2013), lo cual repercute en la calidad y densidad de los pastos de los cuales se alimentan las tortugas en Akumal.

Otro de los estudios que el CEA realiza es el de enfermedades, principalmente en la piel, que actualmente atacan a las tortugas en Akumal. No se conoce con certeza el causante, aunque Talavera (2010) indica que la acumulación de materia orgánica o metales pesados en el alimento de las tortugas puede ser un factor.

Es menor el número de veces en los que el turista toca intencionalmente a la tortuga, gracias en parte a la vigilancia que existe por parte de colaboradores del CEA; sin embargo, es frecuente que grupos de unas ocho personas nadando cerca del animal le den golpes accidentales, principalmente con las aletas, lo cual provoca una interrupción de la alimentación de la tortuga y que ésta nade hacia otras zonas. El constante movimiento de las aletas también ocasiona la turbidez en el agua, por el levantamiento de sedimentos, lo cual afecta en general la calidad del sistema, como el estado “crítico” de los arrecifes reportado por Mata (2012) resultado de la baja densidad de corales y la alta abundancia de macroalgas, así como la presencia de especies oportunistas lo cual está produciendo diversas enfermedades en los corales.

El CEA reporta que, a partir de la aprobación del plan de manejo, el número de personas que realizan nado con esnórquel para observar tortugas disminuyó, respetando los horarios y número de nadadores contemplados en el plan. Sin embargo según lo observado en el sitio y la bibliografía revisada podemos afirmar lo siguiente:

El nado con tortugas en la bahía inicia a las horas establecidas en el plan de manejo, alrededor de las 9:00 am, pero la actividad es constante y no dejan de observarse personas en el agua, ni lanchas durante gran parte del día. El horario con mayor

densidad de personas en el agua se registró de las 10 a las 15 horas, pero después de esa hora también se observó un número importante de visitantes realizando esnórquel en las áreas de alimentación de tortuga. Es importante mencionar que el CEA no cuenta con un registro oficial de aquellas personas que llevan su equipo de esnórquel y también realizan la actividad de manera independiente a los tours.

El contacto directo con la especie es una realidad, cuando nos acercamos a nadar y observar de manera independiente a las tortugas, se observó a visitantes sumergidos y tomando fotografías subacuáticas, algunas veces con flash (lo cual no sabemos si cause una afectación al animal). También eran constantes los golpes accidentales a las tortugas, ya fuera por la distracción del turista o por no respetar la distancia permitida. Observamos en repetidas ocasiones que el uso de chaleco no impide que el nadador pueda sumergirse, y no se evita el contacto con la tortuga.

Otra amenaza para las tortugas en esta área es la falta de control en los permisos para los prestadores del servicio de turismo. Operadores turísticos de zonas aledañas y de grandes complejos ubicados en el corredor Cancún-Tulum comienzan a ofrecer y disputar la explotación de la actividad (R. Herrera, com. pers.). Como se ha mencionado, no se puede concebir al ecoturismo sin la participación real de la comunidad; sin embargo, el turismo desarrollado en este caso excluye a la gente de Akumal: a través de las entrevistas, pudimos determinar que la mayoría de las personas que ofrecen y se benefician del turismo con tortugas no son gente de Akumal, sino operadores traídos de otros sitios, o bien gente que lleva algunos años ahí pero no es nativo de la región.

Tras una búsqueda en internet, también podemos observar que cadenas hoteleras aledañas a Akumal comienzan a ofrecer el tour, lo que representa un peligro tanto para la especie como para el control que aún no se ha logrado obtener para el aprovechamiento de esta actividad. Esto también implica impactos directos a otras especies, como es el caso del arrecife: Mata (2012) afirma que ha disminuido la densidad y calidad del arrecife por daños directos relacionados con las actividades del turismo.

No existe control cabal de la actividad de nado con tortugas en Akumal; además, el número de visitantes atraídos por la actividad o simplemente por visitar la playa está aumentando, generando que en todo momento haya personas en el agua y en el área de pastos donde se alimentan las tortugas. Esto incide de manera directa en la cantidad y cantidad del pasto marino (*Thalassia testudinum*). La función de los pastos para todo el ecosistema es vital al ser reguladores en los ciclos biogeoquímicos de todo el sistema de costa (Sánchez *et al.*, 2013), por lo que si la tendencia turística continúa en este sentido, los pastos, tortugas y arrecifes podrían colapsar (Santander y Propin, 2009).

La importancia de Akumal para las tres especies de tortugas marinas contempladas en el plan radica en que estos sitios son vitales para las tortugas. Para determinar las amenazas a las que se exponen a lo largo de sus migraciones es necesario conocer sus sitios de alimentación y la frecuencia con la que los visitan, pues la visita a las áreas de alimentación está delimitada por cambios estacionales del recurso alimenticio y las estrategias para el aprovechamiento de energía están relacionadas a los sitios de alimentación (Talavera, 2010).

- Conclusiones

La densidad de turistas en el área según la hora del día tiene un impacto en los horarios de alimentación de la tortuga (R. Herrera, com. pers.), lo que podría afectar su comportamiento en general e incluso generar situaciones de estrés (Talavera, 2010), convirtiendo lo que es un uso no extractivo de la especie, con potencial para realizar ecoturismo, en una amenaza para la permanencia de la especie y el estado de conservación de sus sitios de alimentación.

La creciente oferta y demanda que existe para realizar la actividad pone en riesgo la permanencia de *Ch. mydas* y de los ecosistemas a los que está asociada, de los cuales depende su alimentación y la estabilidad de su población ya que la densidad de la población de tortugas marinas repercute en la densidad de pastos por las dinámicas que se generan en el ciclo de nutrientes y en la estructura de la comunidad de los hábitats donde se alimentan (Talavera, 2010).

Las enfermedades de las tortugas marinas en Akumal pueden tener una relación indirecta con actividades turísticas, como la descarga de aguas por parte de complejos hoteleros aledaños a la bahía.

Capítulo 4. Tiburón ballena

4.1. Biología y ecología

El tiburón ballena (*Rhincodon typus*) es el pez (elasmobranquio) más grande del mundo, de cuerpo alargado pero robusto, con una gran cabeza ancha y plana que termina en una enorme boca. Posee características físicas muy particulares: piel gris con líneas y puntos blancos repartidos por su lomo, color crema de su parte ventral

(semejante a un juego de dominó, por lo cual también es conocido por ese nombre). La forma y tamaño de su cuerpo permiten que sea fácilmente identificado (SEMARNAT, 2007).

Alcanza un peso de 34 toneladas y una longitud de 18 m (Wolfson, 1983). El tamaño de neonatos y juveniles oscila entre 55 a 93 cm (Martin, 2007); al año de edad miden entre 40 y 50 cm (Joung *et.al.*, 1996).

Son ovovivíparos. Taylor (1997) reporta a hembras grávidas con cientos de crías. Se cree que los individuos de *R. typus* llegan a la madurez sexual a los 30 años, alcanzando una longevidad mayor a los 100 años (Compagno, 2011). Colman (1997b) indica en su estudio realizado en el Parque Marino Ningaloo que la talla de madurez sexual es a partir de los 9 m, según observaciones externas de machos e internas de hembras capturadas.

Los expertos creen que el ciclo de vida del tiburón ballena es similar al del tiburón gata (*Ginglymostoma cirratum*): 1) gestación corta, seguida de un largo período de descanso, con nacimientos cada dos años, lo cual explicaría la baja observación de hembras preñadas; y 2) gran cantidad de jóvenes de tamaño pequeño y crecimiento rápido, lo cual podría justificar los pocos registros de tiburones ballena de talla pequeña (Leu *et al.*, 1997; Castro, 2000; CITES, 2000).

La dinámica de las poblaciones es muy variable; en general, las especies de tiburón muestran segregación por talla y sexo (Bres, 1993), y el tiburón ballena parece no estar exento de este comportamiento. Por ejemplo, en Australia la población presenta una mayoría de tiburones machos inmaduros (entre 86 y 94%) (Taylor, 1994); en 2003 en Belice, durante un desove masivo de pargos sólo se observaron machos inmaduros

(Martin, 2007). Eckert y Stewart (2001) sugieren una posible segregación por tamaño en tiburones ballena del Golfo de California, al encontrar más juveniles (<8 m) al norte del Golfo, mientras que los adultos (≥ 8 m) se encontraban más hacia el sur. Martin (2007) considera que este tipo de segregación puede prevenir la competencia por alimento entre juveniles y adultos.

Se conoce poco respecto al comportamiento social del tiburón ballena. La literatura indica que suele ser un animal solitario, aunque se han reportado agregaciones masivas de más de 100 individuos. La abundancia de tiburón ballena en el Parque Marino Ningaloo (Australia) variaba entre 200 y 400 individuos (Davis *et al.*, 1997) o asociaciones pequeñas de cinco a 20 organismos (Beckley *et al.*, 1997).

Los principales zonas de agregación de tiburón ballena han sido identificadas como áreas de alta productividad biológica, tales como florecimientos planctónicos, zonas de desove de peces y áreas donde ocurren cambios en la temperatura (Taylor, 2007), lo cual está íntimamente ligado a su alimentación. Gracias a sus numerosos dientes a manera de palillos, *Rh. typus* filtra su alimento en grandes cantidades, lo cual lo distingue de la mayoría de los tiburones (Cárdenas-Palommo *et al.*, 2008). Además de plancton, dentro de su alimentación también se encuentran peces, crustáceos, moluscos y microalgas, lo cual sugiere una dieta omnívora (Martin, 2007).

Es una especie fuerte, pero de lento movimiento. Los neonatos de tiburón ballena son menos ágiles, lo que los hace vulnerables a los depredadores, principalmente en aguas abiertas (Martin, 2007).

Los estudiosos de esta especie coinciden en que a pesar de su amplia distribución, falta aún mucho por conocer ella, sobre todo respecto a su etología cuando no se

encuentran en áreas cercanas a la costa.

4.2. Distribución e importancia

El tiburón ballena se encuentra en todos los mares tropicales cálidos del mundo, entre las latitudes de 30°N y 35°S, excepto en el Mediterráneo. Ocasionalmente se avistan en aguas oceánicas y regularmente se encuentran en grupos alimentándose cerca de la costa. Es difícil avistarlos a pesar de su amplia distribución, a excepción de zonas costeras, donde se avistan generalmente en abundancia de decenas a centenares durante algunos meses del año, según la región (CITES, 2002). En México se congregan de mayo a octubre en el Caribe y de junio a diciembre en el Pacífico (SEMARNAT, 2007). En 2008, 125 países del mundo registraron la presencia de la especie, aunque solo fueron identificadas agregaciones estacionales en Australia, India, Maldivas, Filipinas, Sudáfrica (costa occidental), Madagascar, Tailandia; Islas Galápagos, Belice y México (Golfo de California, Golfo de México y mar Caribe) (Cárdenas-Palommo *et al.*, 2008).

El intervalo óptimo de temperatura que soporta la especie varía de 28 a 32 °C y en algunos sitios desde 20 °C, aunque según Eckert y Stewart (2001) puede permanecer durante periodos prolongados a profundidades de 240 m, donde las temperaturas son de 10 °C.

El seguimiento mediante satélite de algunos ejemplares ha permitido el registro de diversos viajes: uno de más de 13,000 km desde el Golfo de California hasta las cercanías de Australia (Cárdenas-Palommo *et al.*, 2008), y una migración de 2000 km desde el mar de Mindanao en las Filipinas hasta unos 280 km al sur de Vietnam realizado en dos meses (Eckert *et al.*, 2002), etc.

Es realmente escasa la información acerca de esta especie y su hábitat, así como la interacción con otros organismos a nivel mundial, regional o local (Cárdenas-Palommo *et al.*, 2008), por lo cual se ha dificultado conocer el papel del tiburón ballena en su ecosistema. Algunos autores suponen que como gran consumidor de plancton su rol podría ser similar al de las ballenas pequeñas. También se alimenta ocasionalmente de huevos liberados por congregaciones de peces de arrecife (Heyman *et al.*, 2001); sin embargo, no se considera que esta actividad depredadora refleje un efecto importante en las poblaciones arrecifales (SEMARNAT, 2007). Su presencia es un indicador de buen estado de salud del ecosistema, ya que es significado de sitios de enorme producción planctónica (Eckert y Stewart, 2001).

Dentro de sus depredadores se encuentran la orca (*Orcinus orca*) (O'Sullivan y Mitchell, 2000), el marlín azul (*Makaira mazara*) (Colman, 1997b) y el tiburón azul (*Prionace glauca*) (Kukuyev, 1996), quienes atacan a los ejemplares inmaduros.

El tiburón ballena también ha sido utilizado como indicador natural para la localización de congregaciones de peces como el atún (*Thunnus* sp.) y el esmedregal (*Rachycentron canadum*) por parte de pescadores en el Pacífico y el Caribe (Stretta *et al.*, 1998; Remolina, 2010).

4.3. Atractivo turístico

El aprovechamiento y conservación de esta especie en México se encuentran regulados por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA) y la Ley General de Vida Silvestre (LGVS). Ambas sustentan las acciones que regulan la operación y manejo en las zonas de observación y monitoreo del tiburón ballena (SEMARNAT, 2007).

Varios aspectos referentes al tiburón ballena y a la capacidad de carga de su ecosistema son aún desconocidos como para definir los límites del aprovechamiento no extractivo en México. Entre los más importantes está su respuesta etológica ante el ser humano cuando éste realiza la actividad de nado (SEMARNAT, 2007).

En resumen, los factores que influyen en la conservación de la especie tiburón ballena definidos en los planes de manejo (SEMARNAT, 2007) son:

- La cercanía de los turistas y embarcaciones provoca que se sumerjan y alejen, así como rechazo y movimientos impulsivos, lo cual ya ha ocasionado lesiones en humanos.
- Colisiones entre embarcaciones y el tiburón, principalmente al momento de desarrollar la actividad de nado con esnórquel, ya que en algunas ocasiones se efectúa esta actividad sin seguir las reglas de operación para nado con tiburón ballena.
- Un número de humanos mayor a tres en aguas no claras o de cuatro en aguas transparentes provocan rechazo por parte de los tiburones ballena.
- Poco personal, equipo y materiales de las instituciones responsables de su conservación.
- Falta de Información sistematizada de las poblaciones.
- Ausencia de capacidad de carga respecto al número de lanchas por día.
- Desconocimiento de los impactos directos que tiene el nado con tiburón ballena para sus poblaciones.
- Falta de cumplimiento de las reglas establecidas en los permisos y en el código de ética, así como la falta de vigilancia por parte de las autoridades.

Su comportamiento dócil y su gran tamaño hacen que nadar con un tiburón ballena sea

un atractivo cada vez más demandado. Las principales áreas para observar a esta especie son Australia, Filipinas, Belice, Galápagos, Honduras, Sudáfrica, Tailandia y México. Esta industria (eco)turística genera millones de dólares anuales (Norman, 2004).

Casos de éxito de ecoturismo con tiburón ballena se registran en países como Australia, Belice y más recientemente Filipinas, los cuales destinan recursos humanos, materiales y financieros para su conservación (Rodríguez-Dowdell *et al.*, 2003), generando economías locales basadas en las actividades de interacción con la especie.

Al ser históricamente cazado para aprovechar su aceite (ver amenazas), el utilizar a esta especie para atraer turismo y hacer un manejo no extractivo de la especie es una excelente herramienta para su conservación y la de especies y ecosistemas asociados a él. Sin embargo más adelante analizaremos los pros y contra que el desarrollar esta actividad ha tenido de manera particular en la isla Holbox, ubicada en el Gran Caribe.

4.4. Amenazas

Actualmente el tiburón ballena se clasifica como vulnerable debido al decremento de sus poblaciones a nivel mundial (UICN, 2014). Esto se corrobora por la disminución durante los últimos años en el número de avistamientos a causa del aprovechamiento extractivo que aún es permitido en algunos países (Enríquez-Andrade *et al.*, 2003; Cárdenas-Palommo *et al.*, 2008).

En las zonas donde aún se pesca, como Filipinas, se reporta disminución de capturas entre 1993 y 1997; en Taiwán los censos revelan reducciones de entre el 60 y 70% en el número de cazados (Joung *et al.*, 1996; Chen *et al.*, 1996).

En México, la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, enlista al tiburón ballena bajo la categoría Amenazada, la cual se define como “*aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones*” (DOF, 2010). La poca información sobre la especie, pero de manera principal el desconocimiento sobre la ubicación de los sitios de reproducción y crianza, puede representar una amenaza, ya que estos sitios podrían carecer de la protección necesaria para la permanencia de la especie. También la protección para las áreas costeras abundantes en alimento es de vital importancia, ya que estas zonas costeras, poco estudiadas, son altamente vulnerables a la contaminación, urbanización y otras modificaciones antropogénicas que no siempre son reguladas con el rigor que la conservación de la especie requiere (Norman 2004; Rodríguez-Dowdell *et al.*, 2008). Esto sugiere con mayor prioridad la firmeza ante el desarrollo de zonas costeras debido a su relación directa a la explotación de la actividad de nado con tiburón ballena.

El uso extractivo del tiburón ballena está en la actualidad limitado; diversos países que por tradición lo capturaban han decidido proteger a la especie prohibiendo su pesca. A pesar de ello, en los últimos años la carne y aletas de tiburón ballena alcanzan un alto valor comercial (Cárdenas-Palommo, 2008), lo cual constituye una amenaza a su conservación; además, su estrategia de vida tipo “K” lo hacen muy vulnerable a la explotación por pesca (Enríquez-Andrade *et al.*, 2003).

La historia de pesquería de tiburones habla del colapso de la actividad tras poco tiempo de explotación intensiva, con disminución en su abundancia de manera constante y a

largo plazo; tampoco se refleja la recuperación de la población incluso después de dejar de ser explotada (sin tomar en cuenta la extracción furtiva o sin registro). *Rhincodon typus* no es la excepción al resto de las especies de tiburón, ésta también registra una importante disminución de las poblaciones después de unos pocos años (Enríquez-Andrade *et al.*, 2003).

Las regiones donde aún se caza a *R. typus*, principalmente por su aceite de hígado, carne y aletas son India, Pakistán, Filipinas y Taiwán, a pesar de que en estos dos últimos el tiburón ballena está protegido desde 1998 y 2007 respectivamente (Enríquez-Andrade *et al.*, 2003).

En los últimos años ha aumentado la demanda de carne y aletas, Taiwán es el principal consumidor de su carne, aunque en China también es demandada; este país, al igual que Singapur, además comercializa sus aletas (Enríquez-Andrade *et al.*, 2003). El mercado chino paga hasta 10 mil USD por una aleta de tiburón ballena (Cárdenas-Palommo, 2008).

Los esfuerzos por capturar a la especie se han incrementado, quizá debido a la protección que muchos países le brindan; sin embargo, la demanda en diversos mercados crea una amenaza latente para la estabilidad global de sus poblaciones (Chen *et al.*, 1996).

La especie también está expuesta a la captura incidental en otras pesquerías (Chen *et al.*, 1996), lo cual hace urgente la generación de información científica, el cumplimiento de los planes de manejo ya existentes, así como alianzas internacionales para su conservación (SEMARNAT, 2007; Cárdenas-Palommo *et al.*, 2008).

El tráfico de embarcaciones también representa un riesgo para el tiburón ballena. En choques con embarcaciones mayores, el tiburón muere; cuando los barcos son de menores dimensiones, más frecuentes, aparentemente solo se causan golpes en el organismo, pero puede quedar lastimado, siendo una presa fácil para otros depredadores; incluso puede perder alguna de sus extremidades (Enríquez-Andrade *et al.*, 2003). Estos incidentes se han presentado en las aguas de Quintana Roo y pueden aumentar debido al incremento en el tráfico de embarcaciones tanto turísticas como de otra índole.

4.5. Caso de estudio: El caso del tiburón ballena en isla Holbox

La isla Holbox no se ubica geográficamente en el Caribe mexicano, sin embargo en el sector turístico se promueve como parte de esta región y debido a que el turismo desarrollado en Holbox sigue los patrones del desarrollado en el Caribe, se abordó desde este punto de vista. Por otro lado, el Golfo de México se considera parte del llamado Gran Caribe.

El Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam fue decretada el 6 de junio de 1994. En ella se encuentra el poblado de Holbox, el cual ha sido uno de los tres principales puntos de salida para llevar a cabo la actividad turística de nado con tiburón ballena desde 2000. A partir de 2003 la actividad se realiza de manera regulada a través de la DGVS, quien otorgó los primeros permisos para el aprovechamiento no extractivo del tiburón ballena en el país, 42 permisos en Quintana Roo: 35 a prestadores de Isla Holbox y siete a prestadores de Chiquilá (SEMARNAT, 2007).

Fueron los prestadores de servicios turísticos así como algunos pescadores de Holbox quienes mostraron interés por conocer más sobre la especie, normar y regular las

actividades turísticas basadas en la misma (SEMARNAT, 2007; Remolina 2010). La participación activa de gente de Holbox y Chiquilá ha abierto las puertas a la investigación científica en el área, siendo ellos quienes contribuyen en actividades de monitoreo e inclusive marcaje de estos animales. Un total de 828 tiburones ballena fueron marcados entre el 2002 y 2010, contribuyendo a la investigación no sólo en México sino de poblaciones que transitan también al Caribe beliceño (R. de los Ángeles Escamilla, com. pers.).

El creciente interés del turismo por realizar la actividad conlleva el incremento de la oferta de este servicio, comenzando a debilitar el rigor de las autoridades a la hora de otorgar los permisos para llevar a cabo la actividad, ya que para este año se pretende duplicar el número de autorizaciones de las otorgadas en 2014, a pesar que en 2007 la DGVS consideró limitar el número de embarcaciones por día en cada área de aprovechamiento.

El fin de aumentar el número de permisos es aprobar que operadores turísticos (no pertenecientes a Holbox y Chiquilá) puedan ofrecer el tour de manera autorizada. Estos operadores externos son dueños de cadenas hoteleras en Cancún, Playa del Carmen e Isla Mujeres (R. de los Ángeles Escamilla y J. Karateka, com. pers.), quienes tienen el capital para competir deslealmente en esta actividad pensada y desarrollada por la gente local de una manera responsable y consciente del recurso que estaban aprovechando, convirtiendo lo que hoy en día es una actividad ecoturística, en un turismo que no tiene nada que ver con el respeto hacia la especie.

En recientes años se observa a turistas y operadores turísticos en incumplimiento de los códigos de conducta para realizar la actividad, estos operadores son los llamados

piratas, quienes a pesar de no tener certificación ni permiso realizan la actividad (com. pers. anónima de un holboxeño).

En el Plan de Manejo Tipo de 2007 se menciona la latente amenaza de empresarios económicamente influyentes que comenzaron a realizar la actividad sin autorización, con embarcaciones que no cumplen las especificaciones que el plan de manejo señala. Estos hechos son del conocimiento de la autoridad, incluso se encuentran publicados en el documento antes mencionado. Esto confirma que la actividad se lleva a cabo en otros sitios con conocimiento del incumplimiento por parte de las autoridades.

Otra falta (publicada en el Plan de manejo tipo) es el desarrollo de la actividad de manera furtiva, principalmente en el área conocida como El Azul, área próxima a Cancún e Isla Mujeres. La cercanía a estas áreas y la preferencia del tiburón ballena para alimentarse en ella facilita que embarcaciones sin permiso desarrollen la actividad de manera ilegal.

También la falta de vigilancia permanente por parte de las autoridades competentes y la ausencia de sanciones han generado no sólo problemas socio-económicos para los operadores locales, resultado de las disputas por la explotación de la actividad con externos, sino también afectaciones directas hacia la especie debido a las colisiones entre embarcaciones y tiburones. Esto fue corroborado durante los monitoreos en los que participa la comunidad en colaboración con CONANP y otras instituciones, quienes ya tienen identificados a varios individuos de tiburón ballena a causa de diversas marcas derivadas de encuentros con embarcaciones “piratas”, las cuales no siguen las normas para desarrollar el nado con tiburón. Estas embarcaciones no sólo acosan a los animales, sino incluso causan heridas importantes como incluso la pérdida de aletas en

los tiburones (R. de los Ángeles Escamilla y J. Karateka, com. pers.).

En años recientes se observa a embarcaciones que no cumplen con las especificaciones del tamaño permitido para realizar el nado con tiburón ballena, además de llevar a bordo más de 10 pasajeros, que es lo permitido y todos junto con el guía turístico nadando muy cerca del tiburón. Si bien es cierto que es una actividad realizada bajo condiciones poco controlables, donde la distancia permitida (2 m) para el nado con tiburón cambia constantemente ya que el movimiento del tiburón es continuo, la indiferencia y falta de compromiso y ética que muestran los operadores piratas permite que los turistas toquen y tomen fotos demasiado cerca del animal. Algunos operadores incluso permiten que el turista monte al tiburón, reportándose también algunos accidentes para el humano por esta falta en los códigos de conducta (R. de los Ángeles Escamilla, J. Karateka y una funcionaria de gobierno anónima, com. pers.).

Otro factor del problema es la ubicación de su alimento, relevante debido a que en los últimos años los tiburones se congregan en áreas más próximas a Cancún e isla Mujeres, lo cual está siendo aprovechado por operadores turísticos de estos sitios (E. Tuz Ramírez, com. pers.). Sin embargo, aunque el tiburón se encuentre a 2 horas de viaje en lancha para los operadores de Holbox y Chiquilá, ellos son los que legalmente pueden desarrollar la actividad.

Las autorizaciones son otorgadas por la DGVS y por la CONANP; sin embargo, son pocos los operadores que cuentan con ambas autorizaciones, ya que cada una de estas les representa un pago, lo cual puede favorecer a todos aquellos operadores interesados en desarrollar la actividad y que cuentan con mayor capital, pero la obtención de la autorización no significa que cumplan con los requerimientos que la

actividad requiere para hacer de este una alternativa sostenible para la comunidad y para la especie.

Otro incumplimiento al Plan de manejo y muestra de la falta de vigilancia por parte de la autoridad es que todas las embarcaciones con autorización deben portar un microchip proporcionado por PROFEPA. No obstante, ninguna embarcación cuenta con él, incluso ni autoridades como CONANP ni otras instituciones quienes realizan monitoreo de tiburón ballena en el área, como PRONATURA, tienen conocimiento de esta norma para desarrollar la actividad (E. Mimila, com. pers).

- **Conclusiones**

La actividad de nado con tiburón ballena se rige por diferentes factores, como las disputas entre prestadores de servicios de las comunidades a las cuales se les han otorgado los permisos, también los intereses político-económicos que impiden la claridad en la continuidad del cumplimiento de lo ya establecido legalmente en pro de la conservación de la especie.

La falta de información sobre el tiburón ballena y su hábitat, la ausencia de regulación efectiva y la cada vez más creciente competencia interna entre operadores turísticos locales, así como con la de potenciales operadores externos, son factores que impiden la materialización de mayores oportunidades para su aprovechamiento y conservación.

Ante el incremento de la demanda por realizar nado con tiburón ballena, la respuesta de las autoridades es favorecer a nuevos operadores turísticos quienes además son externos a la isla y manejan un tipo de turismo masivo; al facilitar el acceso a los permisos para que puedan hacer del nado con tiburón ballena una actividad legal, la

obtención del permiso no significa certeramente que quien cuente con él desarrolla adecuadamente la actividad y bajo los principios que impulsaron el nado con tiburón ballena en 2002.

La mayoría de los implicados en el desarrollo de esta actividad coinciden que el principal problema es la falta de una autoridad presente en el área que regule y vigile el cumplimiento de la normatividad ya existente, además de la corrupción e intereses político-económicos.

Los planes de manejo han servido más que para regular la actividad para justificar el aprovechamiento de esta especie amenazada dentro de la NOM-059 y hacerlo legal.

El tiburón ballena es de gran importancia por la derrama económica que genera; sin embargo, antes de que cobrara auge como un atractivo turístico, este animal servía a los pescadores de Holbox para ayudarles a capturar a un pez del que se alimentaban los pobladores, lo cual nos habla de un sentido de apropiación por parte de los habitantes y operadores turísticos de Holbox, razón por la cual hasta la fecha estos operadores están interesados en la conservación del tiburón. Está comprobado que cuando la gente tiene un apego por sus recursos buscan las alternativas para la permanencia de este, lo que permite un verdadero manejo sostenible.

Bajo dicha perspectiva, el tiburón ballena y su hábitat representan una forma de capital natural importante para la región (Rodríguez-Dowdell, 2008).

Capítulo 5. Análisis comparativo de los dos casos de estudio. tiburón ballena en Holbox y tortuga blanca en Akumal

Es difícil abordar y discutir ambos casos, ya que tanto en lo político, legal, social, ecológico y biológico ambos casos presentan factores muy diferentes.

Por un lado tenemos el caso de una actividad que nació bajo la inquietud de desarrollar ecoturismo responsable con una especie emblemática para la isla de Holbox. Esta isla, perteneciente a un área protegida federal, está en disputa por todo los beneficios que conlleva ser dueño en esta tierra. Sin entrar mucho en el tema se sabe del interés de empresarios por desarrollar grandes complejos hoteleros en la isla, lo cual ha provocado casos de disputa entre los ejidatarios, abogados e inversionistas.

Los intereses político-económicos que están ejerciendo presión para el aprovechamiento de Holbox generan afectaciones directas en las especies. En el caso del tiburón ballena, el aumento en la oferta y demanda de nado con la especie parece no repercutir significativamente en su población, ya que no se ha notado una disminución del número de tiburones que se avista desde hace décadas. Los holboxeños dicen que se continúan avistando cientos de ellos en los sitios de alimentación, el único factor de cambio es que estas grandes congregaciones de tiburones en el Caribe mexicano han migrado hacia donde su alimento se encuentra en mayores cantidades; esto parece ser ajeno a actividades turísticas. Sin embargo, las laceraciones y marcas por golpes e incluso pérdida de aletas por choques con embarcaciones ilegales al momento de realizar la actividad, nos hablan de la afectación en la salud de algunos individuos. La falta de investigación al respecto nos impide saber si a largo plazo esto puede afectar a la población.

Esta migración ha ocasionado cada vez más encuentros directos con turistas, ya que en éstas áreas los operadores turísticos no cumplen las normas, por lo cual el tiburón tiene contacto con el humano y con un mayor número de lanchas, las cuales, al acercarse al tiburón, provocan que éste se sumerja y deje de avistarse. Aunque no hay mucha información al respecto, Martin (2007) indica que este hecho puede deberse a la sensibilidad que, como otros elasmobranchios presentan a sonidos de baja frecuencia, puede presentar también el tiburón ballena. Esto representaría un impacto directo de la actividad turística para el comportamiento del tiburón ballena.

Martin (2007) también afirma que los tiburones evitan barcos que van a baja velocidad. A pesar de no existir datos sobre los efectos de la contaminación acústica en tiburones ballena, Martin (2007) considera que el ruido de los motores puede interrumpir sus rutas de migración y producir cambios en el comportamiento a la hora de alimentarse, ya que al aumentar la actividad turística para observar y nadar con el escualo aumenta el número de motores, interfiriendo con su alimentación.

En este sentido podemos comparar estos efectos directos en el tiburón ballena respecto al turismo y los impactos que tiene la actividad de nado con tortugas en Akumal, ya que por la lejanía a la costa, la actividad de tiburón ballena se lleva a cabo en horarios reglamentados por seguridad marítima, mientras que la cercanía a la que se pueden encontrar tortugas permite que la interacción entre humanos y reptiles sea continua durante todo el día, repercutiendo críticamente en sus horas de alimentación (R. Herrera, com. pers.).

El “ecoturismo” (como los tours lo promueven) con tortugas en Akumal tiene una historia completamente diferente a lo que ocurre en Holbox. Akumal es un área privada donde

las certificaciones y autorizaciones son emitidas por una asociación civil a través de la aprobación del Plan de manejo emitido por la DGVS; la actividad la lleva a cabo gente ajena al sitio, esta área no es un área con protección oficial.

Sin embargo un factor común para ambos casos es que existe un mayor número de operadores interesados en explotar el recurso; en ambos casos se trata de inversionistas dueños de cadenas hoteleras con un alto capital.

Arellano y Urzúa (2010) hablan del ecoturismo como una alternativa al turismo tradicional de gran infraestructura y sustituirlo por el contacto con la naturaleza; ellos indican que este turismo es el que ofrecen las ANP, las cuales, a través de la participación activa de y beneficios para las poblaciones, logran poner en marcha diversos proyectos ecoturísticos. Empero, esto no está ocurriendo en el APFF Yum Balam, donde se ubica la isla Holbox, puesto que en la actualidad hay una tendencia para abrir el aprovechamiento de la actividad de nado y observación con tiburón ballena hacia otros grupos sociales que no tienen que ver con la población local, excluyendo y minimizando los beneficios económicos para la comunidad.

El ecoturismo, a diferencia del turismo de masas, requiere poca inversión respecto a infraestructura, pero la capacitación y preparación es mayor, ya que además este turismo contempla ser educativo para el turista. Este tipo de ecoturismo se lleva a cabo en Holbox: los operadores están dispuestos a capacitarse y conocer más sobre la especie para también comunicarlo al visitante, a diferencia de Akumal, donde no existen carteles informativos referentes a la especie (en las áreas de playa) o la importancia de los pastos como alimento para la tortuga ni la interacción entre las especies emblemáticas del sitio como tortugas y corales.

El problema en ambos casos es que lo que en un principio se pensó como ecoturismo está teniendo una tendencia a convertirse en turismo de masas, como podemos ver a través de la difusión masiva que tiene en medios de comunicación como el internet o publicidad en revistas y agencias de turismo.

El turismo no ha cambiado. La creciente ambición de vender el recurso sin tomar en cuenta las necesidades de lo que está siendo explotado, pone en riesgo la permanencia de recursos viables para explotación turística, como el tiburón ballena y la tortuga blanca. El mayor problema existente en esta región son las autoridades, seguidas de los inversionistas y del turismo irresponsable. Todo esto provoca una desorganización en aquellos que ya realizan un aprovechamiento sustentable del recurso, como en Holbox, o de los que inician, como Akumal. El común denominador es que factores ajenos a la comunidad se están apropiando de este manejo alternativo, el cual guiado de un modelo de devastación no vislumbra para estas especies y los componentes a los que están asociadas un futuro sostenible.

A pesar de los numerosos intereses que se encuentran detrás de la explotación de un recurso, existen casos de éxito, como el de ecoturismo con tortugas marinas en la Ventanilla, Oaxaca, donde la comunidad tiene contacto directo con el turista, se capacita de manera constante y realiza actividades en pro de la conservación de las tortugas como la importancia de estos reptiles para el ecosistema y otras especies (Elorza *et al.*, 2010).

Conclusiones

Las áreas costeras atraen año con año cada vez más visitantes. Las actividades ecoturísticas también van en aumento. Esta atracción y oferta de actividades conllevan un aumento en la demanda de sitios para el establecimiento de complejos turísticos y a su vez el desarrollo de actividades del mismo rubro; ambas situaciones representan un problema de contaminación, tanto por el aumento de desechos que van a dar a áreas costeras y marinas como por la contaminación acústica a causa del uso de lanchas e incluso del arribo de grandes cruceros a estas áreas. El tránsito de cruceros tiene un alto impacto para las áreas de arrecifes, mientras que el uso de embarcaciones turísticas o pesqueras invade y afecta al comportamiento de algunas especies, como el caso del tiburón ballena.

La construcción de complejos hoteleros y la urbanización restan espacios para los sitios de anidación de estos reptiles; las luces artificiales los desorientan para poder regresar al mar, su conservación se sigue viendo amenazada además de por la reducción de sus sitios de anidación, por el comercio de sus huevos.

El turismo en sus diferentes formas puede aportar una gran variedad de beneficios a la población local y ser un instrumento de manejo para la conservación de especies y ecosistemas, pero su importancia enfocada desde la perspectiva meramente económica, fomenta la corrupción y el mal aprovechamiento de los recursos.

El diseño, planeación y puesta en marcha de las actividades turísticas debe ser algo integrativo, desde la sociedad local, las autoridades, el turista y el ambiente natural.

Si el turismo con tiburón ballena mantiene los principios bajo los que se fundó y se

regula éticamente por las autoridades que conceden el permiso, podemos hablar de una actividad que garantizará la permanencia del tiburón ballena, la función de esta como una especie sombrilla y además beneficios económicos que no generan altos impactos ecológicos en las áreas. El caso de Holbox puede resultar particular, ya que el atractivo de la isla no sólo se basa en el tiburón ballena, aunque hay más turistas durante la temporada de tiburón, sino también en su belleza caribeña, que hace de Holbox un sitio de destino para turismo principalmente europeo.

Los intereses políticos y económicos ponen en segundo término la importancia de la conservación de estas especies. Sin embargo, con una mayor documentación podríamos ayudar a establecer ciertos lineamientos ambientales y programas de conservación a la hora de querer establecer complejos turísticos o al momento de desarrollar actividades turísticas y recreativas.

Una actividad alternativa no extractiva para ambas especies debe ser manejada con cautela. Casos de éxito hay muchos, cuando los gobiernos se encuentran dispuestos a invertir en la conservación, para la permanencia del recurso explotado, el turista está dispuesto a acatar las reglas, mientras que la emisión de permisos, es estudiada y respetada por operadores.

Las diferencias existentes entre los turistas que disfrutan del recurso y los habitantes que en su mayoría viven al margen de lo que es un paraíso para el visitante, es incoherente con la promoción de las actividades turísticas y la inversión pública y privada que se realiza para impulsar este sector.

Recomendaciones

En el caso de la tortuga blanca es necesario implementar medidas para un correcto ordenamiento del territorio, que permita que esta actividad de contacto con la fauna marina de la zona sea manejada de manera adecuada, según la capacidad de carga y de resiliencia de los ecosistemas donde habitan estas especies, así como de los sistemas a los que están asociados.

En cuanto al tiburón ballena, su condición como especie altamente migratoria requiere para su conservación de la participación conjunta de las diversas comunidades y sectores que participan en el Caribe respecto al uso ecoturístico del tiburón ballena.

Promover una mayor investigación y compartir la información son claves para estrategias regionales en pro de la conservación. El Proyecto Dominó, que es de los más completos en esta zona sobre la especie, está prácticamente hermético y no se tuvo acceso por restricciones en la difusión.

Determinar la capacidad de carga de las áreas a aprovechar debería ser el primer paso antes de iniciar las actividades para aprovechamiento de una especie. El fin de estos aprovechamientos no extractivos debería de asegurar el beneficio a las comunidades locales y minimizar los impactos nocivos al ambiente.

Las buenas prácticas ambientales implementadas por operadores de turismo y los dueños de hoteles brindan la seguridad de que se puede trabajar en conjunto, que el recurso permanecerá, y cumplirá los principios del manejo sostenible.

El cumplimiento de la restricción mencionada en el plan de manejo publicado en 2007 respecto al número de autorizaciones para el uso de embarcaciones para el ecoturismo

con tiburón ballena puede limitar los ruidos causados por los motores, minimizando los posibles cambios en el comportamiento de los tiburones.

Referencias

- Adelson, N. 2000. Vendidas las últimas playas vírgenes de Quintana Roo. La Jornada. En línea, página consultada 20 de marzo de 2015: <http://www.jornada.unam.mx/2000/11/26/mas-vendidas.html>
- Arellano, A. y F. Urzúa. 2010. Control de visitantes en áreas protegidas del Caribe mexicano. En: Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp.128-129.
- Arenas-Martínez, A. 2005. Evaluación regional de la tortuga caguama. Tendencias poblacionales, avances en el conocimiento y observación, en: E. Cuevas, A. Echeverría, E. Torres y S. García (comps). Memorias del XIII Taller Regional sobre Programas de Conservación de Tortugas Marinas en la Península de Yucatán. secol/conanp/ppy.
- Artaraz, M. 2002. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas, Revista de Ecología y Medio Ambiente*. En línea, página consultada 21 de mayo de 2015: http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9827/1/ECO_11%282%29_22.pdf
- Becken, S. y A. Schiff. 2011. Distance models for New Zealand international tourists and the role of transport prices. *Journal of Travel Research*, 50(3), pp.303-320.
- Beckley, L.E., G. Cliff, M. J. Smale y L. J. V. Compagno. 1997. Recent strandings and sightings of whale sharks in South Africa. *Environmental Biology of Fishes*, 50, pp.343-348.

- Bjorndal, K.A. 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. En: Lutz P. y J. Musick (eds.), *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton, Florida, p. 199-232.
- Bolten, A.B. 2003. *Variation in sea turtle life history patterns: neritic vs. Oceanic developmental stages*. En: Lutz P.L., J.A. Musick y J. Wyneken (eds), *The biology of sea turtles Vol. 2*. CRC Press, Boca Ratón, Florida p. 243-257.
- Borja, J. y R. Gómez. 2009. Condicionantes del turismo sustentable en el Caribe mexicano. *Études Caribéennes*, pp.13-14.
- Bres, M. 1993. The behavior of sharks. *Fish Biology and Fisheries*, 3, pp.133-159.
- Buckley, R. C. 1993. International trade, investment and environment: An environmental management perspective. *Journal of World Trade*, 27(4), pp.102–148.
- Bringas, N. y L. Ojeda. 2000. El ecoturismo: ¿una nueva modalidad del turismo de masas? *Economía, Sociedad y Territorio*, 2 (7), pp.373-403.
- Buckley, R. C. 2012. Sustainable tourism: Research and reality. *Annals of Tourism Research*, 39 (2), pp.528-546.
- Cárdenas-Palommo, N., J. Herrera-Silveira, O. Reyes-Mendoza y F. Remolina. 2008. Un dócil gigante en mares mexicanos, el tiburón ballena. CONABIO. *Biodiversitas*, 80, pp.8-11.
- Castañeda, O. 1994. *Evaluación de la Técnica de Manejo de Nidos de las tortugas marinas en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an. Q. Roo. México 1992*. Informe de servicio social para licenciatura en Biología. UAM-Xochimilco. 43 pp: anexos
- Castrillón, L. 2014. Área Natural Protegida de Yum Balam en peligro. Animal político. En línea, página consultada 27 de marzo de 2015:

<http://www.animalpolitico.com/2014/06/zona-natural-prottegida-de-yum-balam-en-quintana-roo-en-peligro/>

- Ceballos-Lascuráin, H. 1991. Tourism, Ecotourism and Protected Areas. En: Parks, Vol. 2, No. 3, IUCN, Gland, Switzerland
- Cesar, H., L. Burke y L. Pet-Soede. 2003. *Economics of Worldwide Coral Reef Degradation*. Cesar Environmental Economics Consulting (CEEC). 23p.
- Chen, C. T., K. M. Lui, S. J. Joung y M. J. Phipps. 1996. Shark Fisheries and Trade in Taiwan. TRAFFIC East Asia-Taipei, Taipei, Taiwán.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 2002. *Consideration of proposals for amendment of Appendices I and II: Inclusion of the whale shark (Rhincodon typus) on Appendix II of CITES. Prop. 12.35*. Presentada por India y Filipinas para la Duodécima Conferencia de las Partes, Santiago, Chile, 3-15 de noviembre de 2002. 24 pp.
- Colman, J. (1997). *Whale Shark Interaction Management, with particular reference to Ningaloo Marine Park 1997-2007*. Department of Conservation and Land Management. Western Australian Wildlife Management Program No. 27.
- Compagno, L.J.V. 2001. Sharks of the World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date, vol. 2. Bullhead, mackerel, and carpet sharks (heterodontiformes, lamniformes and orectolobiformes) FAO species catalogue for fishery purposes, no. 1. FAO, Rome.
- CONABIO (La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). Sin fecha. Página consultada 29 de mayo de 2015: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_123.pdf

- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2010. *Programa de Acción para la Conservación de la Especie Caretta caretta*. Página consultada 22 de Febrero 2015: <http://procer.conanp.gob.mx/>
- Córdoba, J. y A. García de Fuentes. 2003. Turismo, globalización y medio ambiente en el Caribe mexicano. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 52, pp.117-136.
- Craik, W., R. Kenchington y G. Kelleher. 1990. Coral-reef management. En: *Ecosystems of the World*, 25. Coral Reefs. Z. Dubinsky (Ed). Elsevier, Amsterdam, pp. 453-467.
- Cuevas, E., J. C. Faller-Menéndez, A. Angulo, M. Andrade-Hernández, R. A. Puc-Gil y B. I. González-Garza. 2014. Tortugas marinas y jaguares en la costa de Quintana Roo. CONABIO. *Biodiversitas*, 114, pp.13-16.
- Dabat, A. (1994), *México y la globalización*. Centro de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM, México, Cuernavaca (Morelos).
- Deem, S.L., F. Boussamba, A.Z. Nguema, G. Sounguet, S. Bourgeois, J. Cianciolo y A. Formia. 2007. Artificial lights as a significant cause of morbidity of leatherback sea turtles in Pongara National Park, Gabon. *Marine Turtle Newsletter*, 116, pp.15-17.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En línea, página consultada 15 de Marzo de 2015: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf>
- Eckert, S. A y B. S. Stewart. 2001. Telemetry and satellite tracking of whale sharks, *Rhincodon typus*, in the Sea of Cortez, Mexico, and the North Pacific Ocean. *Environmental Biology of Fishes*, 60, pp.299-308.

- Eckert, S. A., L. L. Dolar, G. L. Kooyman, W. Perrin y R. A. Rahman. 2002. Movements of whale sharks (*Rhincodon typus*) in South-east Asian waters as determined by satellite telemetry. *Journal of Zoology*, 257, pp.111-115.
- Elorza, C., M. Viadiu y V. S. Ávila. La Ventanilla, comunidad que avanza hacia la conservación. En: Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp.129-127.
- Encalada, S.E., P. N. Lahamas, K. A. Bjørndal, A. B. Bolten, M. M. Miyamoto y B. W. Bowen. 1996. Phylogeography and population structure of the green turtle (*Chelonia mydas*) in the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea: as inferred from mitochondrial DNA control region assessments. *Molecular Ecology*, 5, pp.473-484.
- Encalada, S.E., J. C. Zurita y B. W. Bowen. 1999. Genetic Consequences of Coastal Development: The Sea Turtle Rookeries at X'cacel, Mexico. *Marine Turtle Newsletter*, 83, pp.8-10.
- Enríquez-Andrade, R., N. Rodríguez-Dowdell, A. Zavala- González, N. Cárdenas-Torres, A. Vázquez-Haikin y C. Godínez-Reyes. 2003. *Conservación y Aprovechamiento Sustentable del Tiburón Ballena a Través del Ecoturismo en Bahía de los Ángeles, Baja California*. Informe Técnico. Universidad Autónoma de Baja California y Dirección Regional en Baja California del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California. 130p.
- Figueros, B. e I. Penié. 2006-2012. Programa de ecosistemas marinos y costeros. *Estado actual de los ecosistemas y especies clave de Akumal*, 6p. En línea, página consultada 30 de marzo 2015:

<http://207.248.177.30/mir/uploadtests/33362.177.59.4.Estado%20Actual%20de%20los%20ecosistemas%20y%20especies%20clave%20de%20Akumal%202006-2012.pdf>

- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1987. *Monografía municipal de Cozumel*, Centro Estatal de Estudios Municipales de Quintana Roo, Cancún.
- Gössling, S. 2002. Global environmental consequences of tourism. *Global Environmental Change*, 12, PP.283-302.
- Grupo Achipáhuac. 2004. Presente apocalíptico: buscando agua limpia en el siglo XXI. En: J. Peña (Coord.) *El agua, espejo de los pueblos*, México: FES-Acatlán. Plaza y Valdés Editores.
- Guido, P., A. Ramírez, L. Godínez, S. Cruz y A. Juárez. 2009. Estudio de la erosión costera en Cancún y la Riviera Maya, México. *Avances en Recursos Hidráulicos*, 20, pp.41-56.
- Heyman, W. D., R. T. Graham, B. Kjerfve y R. E. Johannes. 2001. Whale sharks *Rhincodon typus* aggregate to feed on fish spawn in Belize. *Marine Ecology Progress Series*, 215, pp.275-282.
- Hiernaux, N. D. 1989. *Teoría y praxis del espacio turístico*. UAM-Xochimilco, México, p. 12.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2000. Perfil sociodemográfico Quintana Roo XII. Censo General de Población y Vivienda 2000. 23 p. En línea, página consultada 22 de marzo 2015:
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2000/perfiles/perfil_qroo_2.pdf
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010. Censo de Población y Vivienda 2010.156 p. En línea, página consultada 22 de marzo 2015:

http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/uem/702825047610_1.pdf

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2012. Perspectiva Estadística de Quintana Roo. 87 p. En línea, página consultada 22 de marzo 2015:
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estad_perspect/qroo/Pers-qr.pdf
- IPAI (Informe de Política Ambiental Internacional). 2002. Departamento de Medio Ambiente. Dirección General de Planificación Ambiental. pp.4. En línea, página consultada 18 de Marzo 2015:
<http://fama2.us.es:8080/turismo/turisonet1/economia%20del%20turismo/turismo%20y%20medio%20ambiente/a%F1o%20internacional%20del%20ecoturismo%202002.pdf>
- Joung, S. J., C. T. Chen, E. Clark, S. Uchida y W.Y.P. Huang. 1996. The whale shark, *Rhincodon typus*, is a livebearer: 300 embryos found in one 'megammama' supreme. *Environmental Biology of Fishes*, 46, pp.219-223.
- Kennett, R., N. Munungurritj y D. Yunupingu. 2004. Migration patterns of marine turtles in the Gulf of Carpentaria, northern Australia: Implications for aboriginal management. *Wildlife Research*, 31, pp.241-248.
- Lanfant, M. 1980. El turismo en el proceso de internacionalización. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 32 (1), pp.14-45.
- Lara-Lara, J.R., V. Arenas, C. Bazán, V. Díaz, E. Escobar, M. García, G. Gaxiola, G. Robles, R. Sosa, L. Soto, M. Tapia y J. E. Valdez-Holguín. 2008. Los ecosistemas marinos, en: Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 135-159.

- Lohmann, K. J y C. M. F. Lohmann. 1996. Orientation and open-sea navigation in sea turtles. *The Journal of Experimental Biology*, 199, pp.73-81.
- López, R. 2014. *Palazuelos pide respetar lo que por ley es suyo*. Novedades de Quintana Roo. En línea, página consultada 29 de marzo de 2015: <http://sipse.com/novedades/palazuelos-pide-respetar-lo-que-por-ley-es-suyo-88927.html>
- López, Á. y G. Marín. 2010. Turismo, capitalismo y producción de lo exótico; Una perspectiva crítica para el estudio de la mercantilización del espacio y la cultura, *Relaciones*, XXXI (123), pp.219-258.
- Marín, G. y A. García de Fuentes. 2012. Turismo, globalización y sociedades locales en la península de Yucatán, México. *PASOS, Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. No. 7, p 1.
- Martin, A. 2007. A review of behavioural ecology of whale sharks (*Rhincodon typus*). *Fisheries research*, 84 (1), pp.10-16.
- Martoccia, H. 2007. *Declaran Tulum zona protegida*. La Jornada. En línea, página consultada 29 de marzo 2015: <http://www.jornada.unam.mx/2007/06/07/index.php?section=estados&article=033n2est>
- Milian, G. 1999. La sustentabilidad y las ciudades hacia el siglo XXI, Universidad Autónoma de Puebla y Grupo Universitario de Montreal "Ciudades en Desarrollo".
- Mora, M. y P. Moncada. 2008. La industria hotelera de Cancún en 2008. *Boletín turístico de Cancún*, 1(2), pp.2-6.
- Morales, J. 2005. *El Parque Nacional Tulum en peligro*. La jornada. En línea, página consultada 29 de marzo de 2015: <http://www.jornada.unam.mx/2005/03/17/index.php?section=estados&article=042a1est>

- Mortimer, J.A. 1990. The influence of beach sand characteristics on the nesting behavior and clutch survival of green turtles (*Chelonia mydas*). *Copeia*, 1990, pp.802-817.
- Murray, G. 2007. Constructing Paradise: The Impacts of Big Tourism in the Mexican Coastal Zone. *Coastal Management*, 5, pp.339-35.
- Norman, B. 2004. *Review of the current conservation concerns for the whale shark (Rhincodon typus)*. Natural Heritage Trust Project No. 2127; Australian Marine Conservation Society, Australia, 74 p.
- O'Sullivan, J. B. y T. Mitchell. 2000. A fatal attack on a whale shark (*Rhincodon typus*) by a killer whale (*Orcinus orca*) off Bahía de los Angeles, Baja California. American Elasmobranch Society Annual Meeting. La Paz, México.
- Oropeza, O. 1999, Impacto ambiental y peligros naturales y antrópicos en la península de Yucatán, en: García, A. y J. Córdoba (coords.), Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, UADY, Mérida, Yucatán, México.
- Palafox-Muñoz, A. 2013. El turismo como eje de acumulación. *Nómadas*, pp.161-174.
- Palafox-Muñoz, A., A. Aguilar-Aguilar y A. Escalera-Briseño. 2014. El turismo de cruceros en la región de el Caribe. *Revista Iberoamericana de Turismo*, 4 (2), pp.40-53.
- Pérez, G. y Carrascal, E. 2000. El desarrollo turístico en Cancún, Quintana Roo y sus consecuencias sobre la cubierta vegetal, *Investigaciones Geográficas*, 43, pp.145-166.
- PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente). 2010. En línea, página consultada 18 Marzo
2015:http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/5942/1/mx.wap/dana_superficie_de_96_m2_encallamiento_en_parque_nacional_arrecifes_de_xcalak.html

- Ramírez, A., J. M. Sánchez y A. Camacho. 2004. El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista del centro de investigación. Universidad La Salle* 6(21), pp.55-59.
- Ramírez, E. 2006. *Evolución morfodinámica de la playa comprendida entre Punta Cancún y Punta Nizuc en el Estado de Quintana Roo*. Tesis de Maestría. UNAM
- Ramírez, I.I., G. Nava, M. Osorio y S. Franco, S. 2011. Ambigüedad e incertidumbre en Desarrollo Sustentable (DS) y Turismo Sustentable (TS): sus implicaciones epistemológicas. *Ciencia y Sociedad*, XXXVI (1), pp.7-28.
- Remolina, F. 2010. Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena. En: Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. pp.129-131.
- Rhodes, A. 2004. Definiendo Ecoturismo. En línea, página consultada 18 de marzo de 2015:
<http://claroline.ucaribe.edu.mx/claroline/claroline/backends/download.php?url=L0Vjb3R1cmlyZW8ucGRm&cidReset=true&cidReq=SMR0702>
- Rodríguez-Dowdell, N., R. Enríquez-Andrade, N. Cárdenas-Torres, A. Zavala-González, A. Vázquez-Haikin y C. Godínez-Reyes. 2003. *Propuesta de programa de manejo de tiburón ballena (Rhincodon typus) con referencia específica en Bahía de los Ángeles, BC*. UABC- Dirección Regional en Baja California del APFF Islas del Golfo de California, 67 p.
- Rodríguez-Dowdell, N., R. Enríquez-Andrade y N. Cárdenas-Torres. 2008. Tiburón ballena. En: Bahía de los Ángeles: recursos naturales y comunidad. Línea base 2007. G. Danemman y E. Ezcurra (Eds). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Instituto Nacional de Ecología. Pronatura Noroeste y San Diego Natural History Museum. 13, pp.363-383.

- Romero, R. 2009. Política municipal y desarrollo urbano de un modelo turístico. Cancún: 1975-2002. In: Macías Richard, Carlos y Pérez Aguilar, Raúl A. (Coords.)Cancún. Los avatares de una marca turística global, México: Universidad de Quintana Roo-CONACyT, Secretaría de Turismo.
- Rondón, M., J. Buitrago y M. McCoy. 2009. Impacto de la luz artificial sobre la anidación de la tortuga marina *Dermochelys coriacea* (Testudines: Dermochelyidae), en playa Cipara, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 57 (3), pp.515-528.
- Rosas, M., Rosas, J., Sánchez, A., Rosas, A., Quintero, A., Reyes, U. 2009. Diagnóstico para estrategias sostenibles en Pantla, Municipio de Zihuatanejo, Gro., para implementar proyectos de ecoturismo. En: Antología de estudios territoriales (Ed.), Fomento de los estudios territoriales en Iberoamérica. pp.260-270.
- Salazar-Vallejo, S. y N. González. 1994. Turismo costero y conservación: competencia o colaboración? *Caribe*, No. 3, 28 p.
- Salinas, E. y J. A. La O. 2006. Turismo y sustentabilidad: de la teoría a la práctica en Cuba. *Cuadernos de Turismo*, 17, pp. 201-221.
- Santander, L. y E. Propin. 2009. Impacto ambiental del turismo de buceo en arrecifes de coral. *Cuadernos de Turismo*, 24, pp.207-227.
- SECTUR (Secretaría de Turismo). 2000. *Estudio de gran visión del turismo en México, perspectiva 2020*. Centro de Estudios Superiores de Turismo. 174 p.
- SECTUR (Secretaría de Turismo). 2005. *Cómo desarrollar un proyecto de ecoturismo*. Fascículo 2. Serie Turismo Alternativo. 81p.

- SECTUR. (Secretaría de Turismo). 2013. *Agendas de competitividad de los destinos turísticos de México 2013-2018: Estudio de Competitividad Turística del destino Riviera Maya*. Universidad de Quintana Roo. 548 p.
- SECTUR. (Secretaría de Turismo). 2014. En línea, página consultada 7 de Enero de 2015: <http://www.sectur.gob.mx/programas/gestion-de-destinos/productos-turisticos/mundo-maya/riviera-maya/>
- Segura, L. y R. Cajade. 2010. The effects of sand temperatura on pre-emergent Green Sea Turtle Hatchlings. *Herpetological Conservation and Biology*, 5(2), pp.196-206.
- SEMARNAT (Secretaría de Marina y Recursos Naturales) / DGVS (DIRECCIÓN GENERAL DE VIDA SILVESTRE) / CONANP (COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS). 2007. *Plan de Manejo Tipo para realizar Aprovechamiento No Extractivo de tiburón ballena (*Rhincodon typus*) en México*. 50 p.
- Spotila, J. R., R.D. Reina, A.C. Steyermark, P.T. Plotkin y F.V. Paladino. 2000. Pacific leatherback turtles face extinction. *Nature*, 405, pp.529-530.
- Spotila, J. R. 2004. *Sea turtles, a complete guide to their biology, behavior and conservation*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press.
- Stretta, J. M., A. Delgado de Molina, J. Ariz, G. Domalain y J. C. Santana. 1998. *Les espèces associées aux pêches thonières tropicales dans l'océan Indien*. En: C. Patrice (Ed.): enjeux et stratégies pour l'océan Indien. (Coloquios y seminarios). Conferencia Internacional sobre atuneros de Maurice, Port Louis, Paris. ORSTOM, pp.369-386.
- Taylor, G. 1994. *Whale sharks: The Giants of Ningaloo Reef*. New York. Ed. Angus y Robertson. 176 p.

- Taylor, G. 1997. *Whale shark population study. Preliminary report on whale shark research undertaken in 1996*. Perth, Western Australia. Department of Conservation and Land Management. 5 p.
- Taylor, D. 1999. Central Park as model for social control: Urban parks, social class and leisure behavior in nineteenth-century America. *Journal of Leisure Research*, 31 (4), pp.420-477.
- Taylor, J. G. 2007. Ram filter-feeding and nocturnal feeding of whale sharks (*Rhincodon typus*) at Ningaloo Reef, Western Australia. *Fisheries Research*, 84, pp.65–70.
- OMT (Organización Mundial de Turismo). 1998. En línea, página consultada 3 de marzo de 2015: [http:// www.world-tourism.org](http://www.world-tourism.org)
- TIES (The International Ecotourism Society). En línea, página consultada 17 de marzo de 2015: <https://www.ecotourism.org/news/ties-announces-ecotourism-principles-revision>
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2014. Red List of Threatened Species. Versión 2014.3. En línea, página consultada 5 de Enero 2015, 30 de marzo 2015: <http://www.iucnredlist.org>
- Vargas, E., M. Castillo y C. Felipe. 2013. Ending a Touristic Destination in Four Decades: Cancun's Creation, Peak and Agony. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3 (8), pp.16-26.
- Varillas, A. (2010). *Cancún reinicia recuperación de playas*. El Universal. En línea, página consultada 22 de marzo 2015: <http://www.eluniversal.com.mx/notas/649816.html>
- Vogt, R. y O. Flores-Villela. 1986. Determinación del sexo en tortugas por la temperatura de incubación de los huevos. *Ciencia*, 37, pp.21-32.

- Weber, P. 1993. Reavivar los arrecifes coralinos. En: La situación en el Mundo 1993. Informe del Worldwatch Institute sobre Desarrollo y Medio Ambiente. Madrid. pp.83-110.
- Wolfson, F. 1983. Record of seven juveniles of the Whale Shark (*Rhincodon typus*). *Journal of Fish Biology*, 22, pp.647-655.
- Yáñez-Arancibia, A., T. Robert y A. Lara. 1998. Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. *Madera y Bosques*, 4 (2), pp.3-19.
- Zurita, J.C. 1985. Aspectos biológicos y pesqueros de las tortugas marinas en el Caribe mexicano. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 57 p.
- Zurita, J.C., R. Herrera, A. Arenas, I. Iturbe, A. Negrete y L. Gómez. 2005. Anidación de una tortuga blanca con autoinjerto en X'cacel, Quintana Roo. *Revista de medio ambiente, turismo y sustentabilidad*, 1, pp.129-134.

Comunicaciones personales:

- Eduardo Mimila Herrera. Investigador tiburón ballena. PRONATURA. Península de Yucatán.
- Eduardo Pacheco. Director de hoteleros en Holbox.
- Erick Playa. Operador turístico Akumal.
- Evelio Tuz Ramírez. Operador turístico de tiburón ballena.
- Funcionaria de gobierno. Anónimo.
- Juan Karateka. Operador turístico de tiburón ballena.
- Roberto Herrera. Académico de ECOSUR.
- Rodolfo de los Ángeles Escamilla. Operador turístico de tiburón ballena.
- Verónica Francisco. Turista en Akumal.

Aquellas personas que en el documento aparecen como anónimos es respetando su privacidad y la petición de aparecer en el documento bajo este estatus.